NUOVO

DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

XLIII.

NUOVO
DIZIONARIO UNIVERSALE
TECNOLOGICO
O DI ARTI E MESTIERI

E DELLA

ECONOMIA INDUSTRIALE E COMMERCIANTE

COMPILATO DAI SIGNORI

LENORMAND, PAYEN, MOLARD JEUNE, LAUGIER,
FRANCOEUR, ROBIQUET, DUFRESNOY, ECC., ECC.

Prima Traduzione Italiana

Fatta da una società di dotti e d'artisti, con l'aggiunta della spiegazione di tutte le voci proprie delle arti e dei mestieri italiani, di molte correzioni, scoperte ed invenzioni, estratte dalle migliori opere pubblicate recentemente su queste materie; con in fine un nuovo Vocabolario francese dei termini di arti e mestieri corrispondenti con la lingua italiana e coi principali dialetti d'Italia.

OPERA INTERESSANTE AD OGNI CLASSE DI PERSONE, CORREDATA DI UN COPIOSO NUMERO DI TAVOLE IN RAME DEI DIVERSI UTENSILI, APPARATI, STROMENTI, MACCHINE ED OFFICINE.

TOMO XLIII.

VENEZIA
NELL'I. R. PRIVILEG. STABILIMENTO NAZIONALE
DI GIUSEPPE ANTONELLI
1848

SUPPLEMENTO

AL

NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

Compilato

dalle migliori opere di scienze e d'arti pubblicatesi negli ultimi tempi, e particolarmente da quelle di Berzelio, Dumas, Chevreul, Gay-Lussac, Hachette, Clement, Borgnis, Tredgold, Buchanam, Rees; dal Dizionario di Storia naturale, da quello dell' Industria, ecc., ecc., ed esteso a ciò che più particolarmente può riguardare l' Italia.

SUPPLEMENTO

AL

NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI, ECC.

NITRICO *(Acido)*. La scoperta di questo composto, come vedemmo nell'articolo ACIDO *nitrico* del Dizionario, viene attribuita a Raimondo Lulli che viveva nel secolo XIII. Nello stesso secolo risulta che questo acido diluito e conosciuto col nome *di acqua forte*, si componeva e si adoperava in Italia, come risulta da un antico codice intitolato: *Compostella*, opera di un Bonaventura da Iseo, frate minore vissuto nel secolo XIII, chiaro per avere pacificato i Bolognesi ed i Veneti nel 1273, e per l' amicizia e domestichezza che aveva con San Tommaso d' Aquino e con Alberto Magno. Alla pagina 54 di quell' opera s' insegna un mezzo di comporre un' acqua che parte l' oro dall' argento, stillandola, cioè, dal sale ammoniaco e dal *calcecumeno*, col qual nome pare doversi intendere l'ossido di rame. È ben sì vero che questo composto non è descritto abbastanza minutamente dal Bonaventura, ed ha piuttosto sembianza di acqua regia che di acqua forte. Ma in appoggio al fatto della cognizione ed uso dell' acqua forte in Italia a quel tempo stanno altre carte unite all' opera suindicata, scritte della stessa mano, e nelle quali si insegnano altre ricette e fra queste una regola di partire oro ed argento mostrata da maestro Garello della città dell' Aquila che ivi si dice « solertissimo, e valente nella detta arte quanto maestro d' Italia, e anzi il più valente e il più singolare. » Mescendo questi all' uopo allume di rocca, salnitro e vitriuolo romano, non omettendo le convenienti cautele che ora si hanno dai chimici, ed osservandone altre che ora si omettono perchè inutili, giugne ad un acqua che liquefa l' argento e non oltraggia l' oro ; nota pure il precipitarsi dell' argento già sciolto col tuffare in quell'acqua laminette di rame. Da tutto ciò sembra che Garello tanto insegnasse dell' acqua

forte da lasciar poco da aggiugnere ai posteri. Altri artifizii non molto dissomiglianti di partir l'oro dall'argento vengono attribuiti da quel codice ed un Mosecto Guido, di città di castello ed a Nicolò di Firenze. I Francesi invece attribuiscono la invenzione dell'acqua forte, od almeno l'aver tratto pel primo buon partito de essa, a Lecointe, il quale non viveva che alla fine del secolo XV.

Venendo tuttavia a parlare dell'acido nitrico propriamente, in aggiunta a quanto intorno ad esso si disse negli articoli Acido *nitrico* del Dizionario e del Supplemento, osserveremo essere desso il più ricco di ossigeno di tutti i composti ossidati che possono essere prodotti dell'azoto. Il suo nome si allontana dalle regole ordinarie della nomenclatura, e rimane nella scienza a testimonio degli ostecoli che ebbe a vincere Lavoisier, quando volle rovesciare l'antico edifizio della chimica. Per una tolleranza infeusta che credette necessaria, il nome di questo acido, in luogo di essere formato dietro quello del suo vero radicale, fu ricavato dal vecchio nome del nitrato di potassa, che chiamavasi a quei tempi *nitro* o *salnitro*. Ci vennero quindi tramendati tutti questi nomi di *acido nitroso*, di *acido nitrico*, di *nitrati* e simili, i quali appaiono tanto più difettosi nella nomenclatura attuale in quanto che sono ad un di presso i soli che facciano eccezione alla regola stabilita, e che la loro creazione anomala non trovasi più sostenuta da circostanza alcuna apparente.

Vedremo all'articolo Nomenclatura essersi di fatti oggidì da una gran parte dei chimici sostituito il nome di *acido azotico* a quello di *acido nitrico*, e se noi seguitiamo ad usare questo ultimo egli è soltanto, come dicemmo altre volte, per conservare a questa opera un carattere uniforme, continuando in essa a servirsi di quelle stesse denominazioni che dagli autori del Dizionario furono adoperate. Nel succitato articolo Nomenclatura daremo la storia delle variazioni che questa ha subito, e le corrispondenze dei nomi dati in varii tempi ai composti dai chimici.

Nell'articolo Acido *nitrico* del Dizionario videsi come Cavendish fosse il primo a conoscerne la vera natura, e non sarà discaro ai lettori il sapere come giugnesse a questo risultamento. Fece un miscuglio sul mercurio d'arie e di ossigeno, al quale aggiunse un poco d'acqua che conteneva in soluzione della potassa. Sottopose questo miscuglio gassoso all'azione di una serie di scintille elettriche molto prolungate, e riconobbe che una parte dell'ossigeno e dell'azoto era scomparsa, che l'acqua si era caricata di nitrato di potassa, e che per conseguenza, l'acido nitrico era formato di azoto e di ossigeno.

In una esperienza fatta in grande e prolungata per un mese, tenendo conto di tutte le circostanze, per quanto fosse possibile in un tempo in cui non erano ben note le correzioni da farsi al volume dei gas in ragione della temperatura e della tensione del vapore, si trovò che i gas erano scomparsi nella relazione di un volume di azoto, e di 2,3 volumi di ossigeno. Attualmente si sa che ogni volume di azoto si combina con 2,5 d'ossigeno per formare l'acido nitrico, e la differenza, di 1/12 soltanto sull'ossigeno dipende senza dubbio più della impurità di questo gas o da errori di calcolo, che da un difetto reale nel metodo dell'esperienza, che fu eseguita con la maggior esattezza. Tosto che questa composizione divenne nota, un gran numero di fenomeni già studiati apparvero suscettibili di una esatta spiegazione; e siccome allo stesso tempo Berthollet aveva riconosciuto la vera composizione

dell' ammoniaca, così la storia dell' azoto e delle sue diverse combinazioni acquistò tutto ad un tratto un grado notevole di precisione e di chiarezza.

Preparazione. Ottensi l' acido nitrico solitamente col decomporre il nitrato di potassa arroventandolo insieme con argilla, a quel modo che si è detto nel Dizionario (T. I, pag. 131), ed in questo Supplemento (T. I, pag. 79), oppure facendo seccare due parti di solfato di ferro e di allume di rocca polverizzati, unendovi una parte di nitrato di potassa anch' esso in polvere. Mettesi in una storta il miscuglio sicchè ne occupi soltanto due terzi; quindi gli si applica un grande pallone con tubo di sicurezza e con tanta acqua quanta ne perdettero col diseccamento i solfati, poi si distilla con un calore piuttosto forte fino a che vedonsi diminuire i vapori rossi nel recipiente. Preparasi anche, finalmente, trattando il nitrato di potassa con acido solforico, come si è detto nel luogo sopraccitato del Dizionario. Si è ivi indicato come l' apparecchio che si adopera in questo ultimo caso sia analogo a quello che serve per la preparazione dell' acido idroclorico, e qui solo accenneremo alcune modificazioni fatte a questo apparato dai fabbricatori.

Diedesi un focolare speciale a ciascun cilindro, ed aumentaronsi le dimensioni di questo facendolo di due mezzi cilindri che imboccano l' uno nell' altro. Siccome abbiamo veduto nel Dizionario, essere la parte superiore di questi cilindri quella che veniva principalmente attaccata, così la si guernisce di una volta interna di mattoni per guarentirla dai vapori dell' acido nitrico. Si assicura che questa parte così difesa dura senza confronto di più, e quando la parte inferiore è distrutta vi si sostituisce un altro semi-cilindro. Dicemmo come le due parti del cilindro imbocchino l'una nell'altra, e le commettiture guernisconsi di piombo o di una polvere formata di vetro e di borrace, che si fonde durante la operazione senza che i gas possano sfuggire. Si tentò, ma senza buon effetto, l' uso di cilindri di ghisa rivestiti di smalto all' interno.

In quali proporzioni mescano i fabbricatori l' acido solforico col nitrato si disse nel Dizionario. Secondo Thenard però da 1250 gramme di nitro fuso, trattate con 2/3 del loro peso di acido sulforico privato quanto si può di acqua, ricavansi 510 gramme di acido nitrico molto concentrato; con 1800 gramme di nitro egualmente fuso e 1800 di acido sulforico del commercio si ottengono 1020 gramme di acido nitrico concentrato quasi quanto il primo; per conseguenza operando in piccolo si dee dare la preferenza alle ultime proporzioni.

Esaminando le relazioni degli equivalenti si trova che il nitrato di potassa è composto:

di un equivalente di acido nitrico	677	} 1266,9
e di un equivalente di potassa	589,9	

Per avere l' acido nitrico prendesi quindi:

Un equivalente di nitrato di potassa	1267	
Due equivalenti di acido solforico	1227	} 2944
Quattro equivalenti di acqua	450	

I quattro equivalenti di acqua si mettono nei vasi ove dee condensarsi l' acido nitrico.

Dalla distillazione si ottiene:

Un equivalente di acido nitrico secco . . .	677	1352	2944.
Sei equivalenti di acqua	675		
Un equivalente di bisolfato di potassa		1592	

Nell' articolo ACIDO *nitrico* del Supplemento (T. I, pag. 79) dicemmo prepararsi oggidì molto acido nitrico anche col nitrato di soda, e indicammo quali proporzioni sieno da osservarsi in tal caso, quale sia la misura del prodotto ottenuto, e quali i vantaggi e i discapiti di questa sostituzione. Calcolando dietro gli equivalenti, come facemmo pel nitrato di potassa, osserveremo che il nitrato di soda contiene:

Un equivalente di acido nitrico	677	1067.
Un equivalente di soda	390	

Sicchè 1067 parti in peso di nitrato di soda contengono la stessa quantità di acido nitrico secco che 1267 parti di nitrato di potassa.

Per estrarre questo acido converrà prendere:

Un equivalente di nitrato di soda	1067	2744.
Due equivalenti di acido solforico	1227	
Quattro equivalenti di acqua	450	

Il risultamento sarà:

Un equivalente di acido nitrico	677	1352	2744.
Sei equivalenti di acqua	675		
Un equivolente di bisolfato di soda		1392	

In qual modo abbia a regolarsi la preparazione dell' acido nitrico nei cilindri col NITRATO *di potassa* si è detto nell' articolo del Dizionario, ed a quello NITRATO *di soda* (T. XXVIII di questo Supplemento, pag. 525) parlossi delle avvertenze necessarie per quest' ultimo sostanza; parimenti negli articoli ACIDO *nitrico* del Dizionario e del Supplemento diedesi un cenno della teorica con cui spiegansi gli effetti di questa operazione, e si disse come l' acido nitrico si depuri. In quegli articoli però si è parlato più specialmente della fabbricazione in grande dell' acido nitrico, e qui faremo alcune osservazioni sui metodi adoperati nei laboratorii per ottenerne piccole quantità.

Il metodo è da ultimo quello medesimo, e vi ha solo differenza notabile nella forma degli apparati.

Nei laboratorii, si introducono sei parti di nitro e quattro parti di acido solforico del commercio in una storta di vetro, la quale dee riuscire piena solo a metà.

Si versa l' acido nella pancia della storta col mezzo di un lungo tubo, evitando che scorra lungo il collo di essa, poichè ne resterebbe sempre aderente una por-

zione, e per la stessa disposizione dell'apparato questa si unirebbe all'acido nitrico e ne altererebbe la purezza. Si riscalda la storta a fuoco nudo dopo aver fatto entrare il suo collo in quello del recipiente tubulato munito di un tubo di sicurezza a bolla adattato per raccogliere i gas.

Tosto che si è versato l'acido sul nitrato di potassa, si vede apparire un leggero vapore rosso che rende manifesto lo sviluppo dell'acido nitroso; col riscaldare la storta, il miscuglio entra in fusione, il vapore rosso si dissipa tosto, e vi tengono dietro vapori bianchi la cui produzione continua a lungo; ma verso il fine dell'operazione, a questi succedono altri vapori rossi assai abbondanti; la materia s'innalza e passerebbe anco pel collo della storta se non si cessasse di fare fuoco.

Intorno a questa preparazione dell'acido nitrico nei laboratorii sono interessanti le osservazioni pubblicate da Girolamo Ferrari. Egli osserva che il nitro, per quanto sia raffinato, quasi sempre contiene degli idroclorati o cloruri, e che per conseguenza l'acido nitrico che si ottiene, è sempre più o meno imbrattato d'acido idroclorico.

Dietro la proprietà di questo acido di essere più volatile del nitrico, e attesa la facile decomposizione degli idroclorati che trovansi nel nitro, prodotta dall'acido solforico, la quale decomposizione è maggiore di quella del nitro stesso, si può facilmente ottenere un acido nitrico bastantemente puro pegli usi di farmacia e delle arti in una sola operazione, separando i primi prodotti, i quali sono formati per la maggior parte d'acido nitro-idroclorico. Il punto, in cui si devono separare i primi prodotti d'acido nitrieo impuro, e cambiare il pallone o recipiente, allorchè si prepara l'acido nitrico, è quando il nitro nella storta sia sciolto, o meglio quando non esce più acido idroclorico, la qual cosa si riconoscerà dai vapori d'acido nitrico che divengono chiari, e più non si colorano per la loro decomposizione prudotta dalla presenza dell'acido idroclorico, il quale si decompone insieme con l'acido nitrico; l'idrogeno dell'uno combinandosi con porzione di ossigeno dell'altro, forma dell'acqua, mentre il cloro e l'acido nitroso sono messi in libertà. Sul finire dell'operazione, esce pure l'acido molto colorito; il che, come è noto, dipende dall'azione dell'acido solforico, che a quel momento trovasi molto concentrato: questo agisce sull'acido nitrico decomponendolo in parte; così, attesa la proprietà dell'acidu nitrico di decomporsi al contatto dell'acido solforico concentrato, per preparare l'acido nitrico, è meglio versare nella storta che contiene il nitro l'acido solforico allungato d'acqua, e ricevere il prodotto nel pallone, come si usa comunemente; poichè versando l'acido solforico concentrato sul nitro seccato per ricevere il prodotto nell'acqua per mezzo dell'apparecchio di Woulf, come viene prescritto in alcune farmacopee, non si fa che decomporre una gran parte d'acido nitrico, che, come abbiamo veduto, mutasi in acido nitroso.

Avendo avuto occasione di preparare dell'acqua forte, o dell'acido nitrico, per uso delle arti, il Ferrari notò la grande difficoltà che s'incontra, operando in grande, per collocare una storta lotata, la quale contenga da 50 a 60 libbre di nitro, sulle traverse, o telai di ferro, situati nel fornello; tolse questa difficoltà avendo fatto costruire un telaio di ferro mobile, con un piccolo anello di ferro nelle svolte che poggiano sul fornello, in modo, che, situata la storta col nitro nel telaio, s'introduce questo con la storta nel fornello. In questo modo, si mettono 75 libbre di nitro per ogni storta, e questa si pone nei fornelli con maggiore facilità,

che se ne contenesse soltanto 25 libbre, e procedendo in tutto il resto della operazione ne' modi praticati.

Cavendish assicura potersi produrre l'acido nitrico da un miscuglio di ossigeno e nitrogeno. Mescendo l'aria atmosferica con quattro volte il proprio volume di gas ossigeno umido, e facendo passare le scintille elettriche pel miscuglio il nitrogeno brucia lungo il tragitto della scintilla e si converte in acido nitrico sparendo un atomo del gas. Rinnovando la scintilla più centinaia di volte si può produrre una quantità d'acido nitrico abbastanza grande per divenire sensibile arrossando la tintura di turnasole, e venendo assorbito da una soluzione di potassa per produrre del nitro.

Interessanti, massime per la teorica della nitrificazione, sono gli sperimenti di Kuhlmann sulla formazione artifiziale dell'acido nitrico i risultamenti dei quali esporremo qui brevemente.

1.° Facendo passare una corrente di gas ammoniaco mesciuto con l'aria attraverso un tubo di vetro che contenga della spugna di platino a freddo non avvi azione sensibile; ma ad una temperatura di circa 300° il platino si riscalda e giugne gradatamente al calore di un rosso vivo, massime in presenza di un eccesso di aria, e svolgesi in copia del vapore di acido nitrico mesciuto con acido iponitrico; riscaldando molto il platino ne risulta dell'acido iponitrico puro. Mescendo all'aria un eccesso di ammoniaca formasi parimenti dell'acido iponitrico, il quale si cangia in nitrato sotto la influenza dell'ammoniaca, dell'aria e dell'acqua.

2.° Facendo passare attraverso un tubo di vetro che contenga della spugna di platino arroventata un miscuglio di ossigeno e di azoto in varie proporzioni non si forma acido nitrico nè iponitrico.

3.° Se si fa la stessa esperienza sostituendo alla spugna del nero di platino, non si ha alcun indizio di formazione di acido nitrico nè a freddo, nè per l'azione di una temperatura gradatamente elevata.

4.° Facendo passare una corrente di aria mista con gas ammoniaco in un tubo di porcellana arroventato, ottiensi un poco di acido iponitrico e del deutossido di azoto, ma la reazione è lenta.

5.° Dirigendo dell'azoto asciutto od umido attraverso un tubo di porcellana che contenga del protossido di manganese riscaldato ad una temperatura favorevole alla decomposiziona di questo ossido, l'azoto non si combina all'ossigeno nascente.

6.° Facendo passare una corrente di aria carica di vapore di carbonato di ammoniaca sulla spugna di platino riscaldata avvi formazione di acido nitrico, ma la reazione è assai meno energica che con l'ammoniaca non carbonata.

7.° Facendo passare una corrente di aria carica di vapore di idroclorato di ammoniaca sulla spugna di platino riscaldata, la reazione è molto vivace; si forma un miscuglio di acido nitrico e di acido idroclorico, e quindi cloro, acido iponitrico ed acqua.

8.° Dirigendo sopra la spugna di platino riscaldata del cianogeno mesciuto con un eccesso di aria, formasi dell'acido carbonico e dell'acido iponitrico.

È da notarsi in questi risultamenti la nuova applicazione fattasi da Kuhlmann della spugna di platino, la cui azione erasi limitata ai miscugli di ossigeno e di idrogeno, e che egli estese ad altri miscugli gassosi. Dee pure far sorpresa il fatto che il nero di platino, contro quanto era da credersi, non avesse nelle esperienze del Kuhlmann una energia di aziona paragonabile a quella della spugna di platino, anzi non ne avesse alcuna immediatamente. Egli provò se questa azione potesse

farsi lentamente ed alla temperatura ordinaria; ma nulla osservò che potesse giustificare questa opinione; se non che esponeva il dubbio che la durata di contatto di quelle sostanze non si fosse prolungata abbastanza.

Depuramento. Abbiamo detto come l'acido nitrico si depori mediante la distillazione, e se si fa questo depuramento in una fabbrica di acido solforico dirigonsi i vapori nitrosi nella camera di piombo. Quando vogliasi avere l'acido nitrico scevro di cloro e di acido solforico, vi si aggiugne alquanto nitrato di piombo, che produce del clururo e del solfato di piombo, poi si distilla. Liberasi l'acido del commercio dagli acidi idroclorico e solforico, che può contenere, dall'allumina e dall'ossido di ferro, diluendulo col doppio del suo peso di acqua pura: gettandovi poco a poco e diligentemente del nitrato di piombo fino a tanto che accade precipitazione, e non oltrepassando questo limite. Accaduto il precipitato, vi si stilla goccia a goccia del nitrato d'argento in soluzione, fino a che si formano nuvolette: rischiaratosi il liquore, vi si versa di nuovo goccia a goccia, del prussiato di potassa in soluzione, in quantità che basti per precipitare tutto il ferro in prussiato di ferro. Questo miscuglio si pone in una storta, e si distilla a fuoco lento, fino a che se ne abbia avuto la quantità che corrisponde all'acqua che si aggiunse: separasi questo liquore, si aumenta il fuoco, e si distilla fino a che rimangano solo una a due once. Questo secondo prodotto della distillazione è l'acido nitrico purissimo, e dee conservarsi in vasi di cristallo ben chiusi a turacciolo smerigliato, e tenuti all'oscuro, perchè la luce decompone questo acido, ed opera sul medesimo al pari di un'alta temperatura, come vedremo.

L'acido nitrico che contiene del cloro è particolarmente dannoso nella fabbricazione dell'acido solforico concentrato, imperciocchè il cloro distrugge rapidamente il vaso di platino che serve alla concentrazione, onde è che i fabbricatori di acido solforico devono depurare eglino stessi il nitrato di soda o di potassa che adoperano per fare il loro acido nitrico, ad oggetto di separarne con lavacri, evaporamenti e cristallizzazioni il cloruro di sodio che sempre vi si trova riunito.

Intorno alla depurazione dell'acido nitrico Millon fece un importante riflesso ed è che coi mezzi, dei quali ordinariamente si pratica mirasi principalmente, come dicemmo, a toglierli gli acidi idroclorico e solforico, ma non altrimenti l'acido nitroso, il quale vi esiste anche quando l'acido è molto diluito ed affatto senza colore. Ora questo acido nitroso è ben lungi dall'essere indifferente e vedremo più innanzi come sieno anzi ad esso dovute alcune fra le proprietà più importanti dell'acido nitrico; qui intanto noteremo soltanto che le minime quantità di acido nitroso contenute nell'acido nitrico il più diluito precipitano l'iodio dagli ioduri e lo zolfo dai monosolfuri; colorano in bruno il protosale di ferro, ed in verde il cianoferruro di potassio. Allo stato di perfetta purezza invece l'acido nitrico decompone i monosolfuri senza intorbidarli, non isposta l'iodio dalla sua combinazione coi metalli alcalini, e non colora nè il protosale di ferro nè il cianoferruro di potassio. Parimente l'azzurro d'indaco, che viene scolorato dall'acido nitrico nitroso in un certo stato di diluimento, conserva il suo colore a contatto di quantità grandissime di acido nitrico puro. Finalmente il color verde intensissimo che comunica l'acido nitrico ad alcune orine, nelle quali sospettasi la presenza della sostanza colorante della bile, è unicamente dovuto all'acido

nitroso. Secondo Millon, l'acido nitrico con un atomo di acqua non si distilla senza decomporsi, ed egli crede difficile che se ne sia ottenuto coi metodi indicati a tal fine, mentre non ne ebbe mai che acidi molto nitrosi di una idratazione variabile. Indipendentemente dall'acido ad un equivalente di acqua, Millon ottenne gli acidi a 2, a 4 ed a 4 e mezzo, ma gli fu impossibile fissarne altri col mezzo della distillazione.

Proprietà. Le principali proprietà dell'Acido *nitrico* indicaronsi a quella parola, negli articuli del Dizionario a di questo Supplemento, e videsi ivi come non abbiasi mai anidro, contenendo, anche nello stato di concentrazione, 14 a 15 per o/o di acqua, cioè una volta e mezzo tanto che gli altri acidi acquosi. Si disse altresì quale ne sia il colore, come stando esposto all'aria sviluppi vapori bianchi, come sciolgasi in quasi tutte le proporzioni nell'acqua, e quali densità corrispondano alle varie proporzioni nelle quali trovasi in essa disciolto. Kirwan fissò il peso specifico dell'acido nitrico di 1,554, Gay-Lussac a 18° C. lo trovò di 1,510, e Thenard di 1,513 solamente. Il più concentrato segna 51° a 52 dell'areometro di Beaumè, e quello concentrato del commercio 36° di Beaumè, cosicchè contiene circa 4 equivalenti di acqua invece di uno.

L'aziona dell'acqua sull'acido nitrico presenta fenomeni degni d'attenzione. Quando se ne fa il miscuglio si produce del calore, ma lieve al confronto di quello prodotto dall'acido solforico. A norma della quantità maggiore o minore di acqua, si può a piacimento aumentare o diminuire la stabilità dell'acido nitrico in una maniera veramente sorprendente.

Proust ha notato, e Dumas ripetè sovente questa esperienza con successo, che l'acido del peso di 1,48 godeva una stabilità assai superiore a quella dell'acido più forte o più debole. Così l'acido nitrico nel suo stato ordinario di concentrazione, che è minore, ossida lo stagno, il ferro, lo zinco con una rapidità estrema. L'azione è così viva, che solo con alcune gramme di materia la temperatura si innalza molto al di là di 100°, e che l'acido, cedendo tutto il suo ossigeno al metallo, passa in gran parte allo stato di azoto. Quando si tenta di fare l'esperienza in un fiasco, e di raccogliere i gas, bisogna usare le maggiori precauzioni per evitare gli scoppii, tanto è rapido il loro sviluppo. Chi crederebbe dietro ciò che l'acido del peso di 1,48 fosse, per così dire, senza azione sopra questi metalli? Dumas ne versò spesso sullo stagno puro e bene sminuzzato, a questo metallo, a capo di quindici a venti minuti, non aveva sofferto alcuna alterazione, e non erasi sviluppato alcun gas. Aggiungendo alcune gocce di acqua l'azione si manifestò tutto ad un tratto con l'ordinaria violenza. Così con l'acido a 1,45 o a 1,510 si ha un'azione delle più vive, e con l'acido nitrico a 1,48 non si ha alcuna azione.

Osserveremo però che l'acido anche a quest'ultimo grado finisce col reagire come all'ordinario, dimorando più o meno a lungo sul metallo. Nelle esperienze di Dumas l'azione non cominciava d'ordinario che a capo di una mezz'ora; ma siccome il miscuglio si trovava in contatto dell'aria, così può essere che l'acido si fosse indebolito assorbendo l'umidità di essa. Checchè ne sia però, anche considerando la sola lentezza dell'azione, il fatto non è perciò meno notevole. È difficile a spiegarsi attualmente; ma hanno luogo nella preparazione dell'acido nitrico in grande dei fenomeni difficili a comprendersi quando non si tenga conto di quella proprietà.

Alcuni fenomeni non meno notevoli si

osservano riguardo al punto di ebollizione dell' acido più o meno diluito con acqua. Abbiamo detto che l' acido puro bolle a 86° C.; ma se si tenta distillarlo, una parte si volatilizza realmente, un' altra si decompone in acido nitroso ed ossigeno, mentre l' acqua di quest' ultima viene assorbita dall' acido residuo. Il punto d' ebollizione si innalza gradatamente e giugne a 120 o 122° C., al quale punto rimane fisso fino a che tutto l' acido sia distillato. Se, al contrario si diluisce l'acido con molta acqua e si riscalda, il punto d' ebollimento, che si troverà, per esempio, a 103 o 104° al principio, s' innalzerà encora poco a poco, fino a 120 a 130° poi rimarrà stazionario. Ma in questo caso è l' acqua che sviluppasi in parte. Gli stessi fenomeni hanno luogo con l' acido solforico.

Nell' articolo Acido *nitrico* del Supplemento, abbiamo, del resto, indicati i varii gradi di ebollimento dell' acido nitrico, relativamente alla sua densità, secondo le indicazioni di Dalton. Da questi fatti si vede potersi concentrare facilmente un acido diluito, dappoichè non lascia svolgere quasi altro che acqua, fino a che il suo punto di ebollizione non giugne a 120°, ed allora distilla senza alterarsi. Operando sopra un acido, il cui peso specifico sia fra 1,5 ed 1,42, si può anche distillare prima l' acido acquoso concentrato, dopo il quale passa con la distillazione l' acido più diluito a 1,42. A questo grado si forma una combinazione determinata fra l' acido e l' acqua, che risulta di 60 parti di acido e 40 di acqua, nella quale l' ossigeno dell' acido sta a quello dell' acqua, come 5 a 4. Nell' acido acquoso concentrato, questa proporzione è di 5 a 1,5, oppure di 10 a 3.

Negli articoli Acido *nitrico* si è detto come una molto elevata temperatura decomponga questo acido, obbligandolo ad

abbandonare in gran parte il suo ossigeno, e come sieno appunto dovute a questa facile sua decomponibilità molte delle applicazioni che fanno di esso le arti. Al calore rovente si decompone tutto ad un tratto, e si trasforma in acido nitroso ed ossigeno. Per produrre tale decomposizione si dispone un tubo di porcellana o di vetro lutato a traverso un fornello; si adatta ad una delle estremità del medesimo una piccola storta di vetro che contenga acido nitrico, ed all' altra estremità un piccolo tubo di vetro che entri in una boccia vuota a due tubulature. Si fa quindi partire dal secondo tubo di questa un piccolo tubo di vetro ricurvo che si porti sotto una boccia piena di acqua. L' apparecchio essendo così disposto si arroventa il tubo che attraversa il fornello: poscia si mette del fuoco sotto la storta e si fa bollire l'acido: tutto ad un tratto la boccia si riempirà di vapori rossi prodotti dall' acido nitroso, e tosto si raccoglierà certa quantità di gas ossigeno nella campana: nondimeno però non si otterrà tutto il gas ossigeno separato dall' acido nitrico nel tubo, perchè col mezzo dell' acqua questo gas ha la proprietà di combinarsi con l' acido nitroso. Per ottenerlo tutto bisognerebbe, in vece di lasciare vuota la boccia tubulata, mettervi acido nitrico concentrato che scioglierebbe il gas acido nitroso e gli impedirebbe di agire sull' ossigeno.

Se si espone l' acido in una fiala, od in un piccolo matraccio al freddo di 50° c., si raccoglie in una massa della consistenza del burro.

Gettando un carbone acceso sull' acido nitrico concentratissimo continua ad ardere con molta violenza, sviluppando vapori rutilanti. Si disse altresì come la luce anch' essa, al pari del calore, lo decomponga. In vero l' acido puro è scolorito, ma esposto per alcuni minuti all' azione diretta dei raggi solari si colora tosto in

giallo, che è la tinta propria dell' acido caricato d' acido nitroso, quando da altra parte sia concentrato. Tenendolo esposto più a lungo ai raggi solari si può ottenerne dell' ossigeno; ma l' acido nitroso rimane sempre in soluzione, e viene un tempo in cui la reazione si arresta, trovandosi l' acido residuo indebolito dall' acqua che proviene da quello che si è decomposto. Gay-Lussac ha dimostrato in fatti che l' acido indebolito al punto da non avere che una densità uguale a 1,32 non viene più alterato dalla luce.

L' ossigeno non ha azione su di esso: il che dee dirsi ancora dell' aria. Anche il cloro, il bromo e l' iodio non lo alterano.

La maggior parte dei corpi combustibili decompongono l' acido di cui parliamo anche alla temperatura ordinaria. Questi corpi gli tolgono una certa quantità di ossigeno e lo fanno passare allo stato di acido nitroso e di deutossido d' azoto, oppure di azoto. In generale ne tolgono tanto più quanto più sono combustibili, e quanto più alta è la temperatura. Si comprende da ciò che un corpo, il quale alla temperatura ordinaria non toglierà tutto l' ossigeno all' acido nitrico, potrà privarnelo affatto ad una temperatura elevata. Queste decomposizioni accadono con isviluppo di calorico, ma senza luce.

Tutte le sostanze combustibili semplici non metalliche, ad eccezione dell' azoto, del cloro e dell' iodio, sono atte a decomporre l' acido nitrico. L' azione di esso allorchè non è troppo allungato con l' acqua, somiglia molto a quella che esercita su questi corpi, allorchè è concentrato, differendone solo, salve alcune eccezioni, nell' essere meno viva, nello svilupparsi minore quantità di calorico al momento che accade; e da ciò ne segue che il corpo combustibile dee tendere a togliere meno ossigeno all' acido. I risultamenti della decomposizione non potrebbero poi divenire sensibilmente gli stessi, che rendendo uguali le temperatura da una parte e dall' altra.

L' acido nitrico agisce sul boro con grande forza, anche alla temperatura ordinaria, e ne risulta acido boracico o borico a gas ossido d' azoto od azoto. A tale oggetto si mette del boro in una fiala, e vi si uniscono due tubi, l' uno curvo che si porta sotto boccie piene di acqua, a l' altro a tre braccia paralelle; si versa poco a poco in quest' ultimo l' acido nitrico, e ben tosto ne avrà luogo la reazione, segnatamente col soccorso di un mite calore: l' acido borico resterà nel liquore, donde potrà essere estratto per mezzo dell' evaporazione, mentre l' ossido di azoto o l' azoto si svilupperà allo stato di gas.

Il carbonio e lo zolfo non decompongono l' acido nitrico che a temperatura elevata, la quale però basta che giunga al punto di ebollimento per lo zolfo, producendosi con questo dell' acido solforico e del deotossido di azoto. Col carbonio producesi del gas acido carbonico e degli ossidi di azoto o dell'azoto. Il fosforo lo decompone rapidissimamente, massime se è concentrato, nel qual caso avvi anche talvolta sviluppo di luce, ma più lentamente quando è diluito; producesi dell'acido fosforico, del deutossido di azoto, del protossido di azoto ed anche dell' azoto. L' idrogeno lo decompone anche esso con grande facilità, formandosi dell' acqua, e ponendosi in libertà l' azoto; la reazione è molto viva, cosicchè deesi evitare di esporre ad un calore rovente i miscugli di idrogeno e di vapori di acido nitrico, potendo prodursi scoppii violenti.

Adoperasi per questa decomposizione un tubo di porcellana del diametro di 5 a 6 millimetri che si pone inclinato leggermente a traverso un fornello di riverbero: si adatta alla estremità superiore

del tubo una piccola storta di vetro che dee contenere l'acido e si unisce a questa, per mezzo di un piccolo tubo di vetro o di rame, una grande vescica piena di gas idrogeno, ed all' altra estremità un tubo ricurvo proprio a ricevere il gas sul mercurio, e per eseguire l'operazione, si si arroventa il tubo a bianchezza: indi vi si fanno passare il gas idrogeno e l'acido. La operazione però deve essere eseguita con molta cautela, perchè altrimente potrebbe accaderne detonazione.

Millon, studiando l' azione dell' acido nitrico sull' iodio, ed applicandovi le già notate di lui nozioni sulle influenza della presenza dell' acido nitroso nell' acido nitrico, osservò singolari fenomeni e scoperse nuovi composti ossidati dell' iodio fin qui sconosciuti. Daremo un conciso ragguaglio de' suoi lavori.

1.° L' azione dell' acido nitrico sull' iodio varia secondo lo stato d' idratazione dell' acido. L' acido nitrico a 4 equivalenti d' acqua, e quello ancora più allungato, non ossidano l' iodio, il quale mediante il riscaldamento si scioglie producendo un colore violetto, ma si depone col raffreddamento senza trasformarsi in acido iodico. Questa renitenza ad ossidarsi si spiega con ciò che l' acido iodico si scioglie nell' acido nitrico quadridrato senza decomporsi, mentre rimane tosto ridotto per l' aggiunta di qualche bolla di dentossido d' azoto; e siccome l' iodio non potrebbe in tal modo ossidarsi senza dar nascimento ad un composto nitroso, perciò mano a mano che si trasforma in acido iodico viene di nuovo decomposto.

2.° L' acido nitrico, a 2 o 3 equivalenti d' acqua, ossida l' iodio mediante il calore; si produce dell' acido iodico in cristalli a capezzoli, ad un terzo d' equivalente d' acqua, e perfettamente scevro d' acido nitrico. In questo caso il deutossido d'azoto non ha più attitudine a scomporre l' acido iodico.

3.° Quando l' acido nitrico contiene 2 equivalenti d' acqua, e non ha in soluzione i composti nitrosi in quantità soverchia, allora ossida l' iodio a freddo, generando particolari fenomeni. L' acido nitrico deve essere esente d' acido solforico, e l' iodio può essere tolto dal commercio, ma serve meglio raccogliendolo dalla decomposizione del cloruro d' iodio con l' ioduro di potassio, lavandolo e diseccandolo. Mescunsi 10 o 15 gramme di iodio in un mortaio di vetro con 120 a 150 gramme d' acido nitrico ad 1 o 2 equivalenti d' acqua, ed agitansi insieme col mezzo del pestello. In breve l' iodio si trasforma in una polvere gialla voluminosa, e se non è attaccato per intero, si decanta l' acido soprannotante alla polvere, e se ne sostituisce altra quantità uguale alla prima. Questa polvere si compone d' acido nitrico, d' iodio e d' ossigeno, ed è facilmente alterabile dall' acqua e dal calore, producendo gli acidi nitrico e iodico, e dell' iodio libero: sgocciolando l' acido nitrico ond' è imbevuta, asciugandola sopre un corpo assorbente, e tenendola sotto una campana con calce idrata, lascia per residuo una nuova combinazione dell' iodio con l' ossigeno, corrispondente all' acido iponitrico, ed alla quale Millon diede il nome di *acido ipoiodico*.

Per analizzarlo se ne introduce tanto che occupi una lunghezza di 25 a 30 centimetri, in un tubo del calibro di quelli che servono per le analisi organiche, chiuso ad un' estremità, e socchiuso all' orifizio. Raccolta la sostanza al fondo del tubo, di cui si sa il peso, si pesa di nuovo per dosare la sustanza stessa, e poi s' introduce un poco d' amianto ben secco, della calce purissima per la lunghezza di 5 a 6 millimetri, ed in fine dell' altro amianto. Pesato altra volta il tutto, si

unisce il tubo anzidetto con altro tubo ricurvo che mette capo in una campana graduata piena di mercurio. Si riscalda la sostanza, il cui iodio si combina alla calce, e l'ossigeno si svolge. Raffreddato il tubo e pesato, dalla perdita di peso si arguisce la quantità dell'ossigeno svilup-patosi.

Millon fa notare che le reazioni dell'a-cido nitrico sull'iodio presentano due fatti notevoli: 1.° l'acido nitrico, secondo la quantità d'acqua che contiene, forma un agente diverso d'ossidazione; ciascun idrato costituisce un acido distinto, taluno dei quali spesse volte lontanissimo per la sua attività dall'idrato che gli sta più vicino; 2.° l'acido nitrico più concentrato riduce l'iodio ad un grado meno alto d'ossidazione, che non faccia il più debole.

Quali sieno gli effetti dell'Acido *nitrico* sui metalli, si disse a quella parola nel Dizionario, ove notossi quali vengano da esso intaccati e quali no, ed in questo medesimo articolo, parlando del grado di densità corrispondente alla maggiore stabilità dell'acido, accennossi con quanta diversa vivacità agisca secondo il suo grado di forza. La importanza però del soggetto non farà tornare discare alcune ulteriori notizie in proposito.

L'acido nitrico attacca tutti i metalli, eccettuato il cromo, il tungsteno, il colombio, il cererio, il titanio, l'osmio, il rodio, l'oro, il platino e l'iridio. La sua azione su questi corpi ha quasi sempre luogo alla temperatura ordinaria. Alcuni però non lo decompongono che per mezzo del calore: sono quelli che hanno molta coesione, o poca affinità per l'ossigeno. Ne risulta ordinariamente gas ossido d'azoto o gas azoto, ed ossido metallico, che, il più sovente, si combina con l'acido nitrico e si discioglie. Alcune volte il metallo, invece di ossidarsi, si acidifica; allora non si combina mai con l'acido nitrico. Alcune volte, oltre questi prodotti, si forma anche del nitrato di ammoniaca. Finalmente in alcune circostanze la natura del gas che si sviluppa varia nel corso medesimo dell'operazione; ed è ciò che accade segnatamente, allorchè si eseguisca a freddo quest'operazione: in tutti i casi vi ha più o meno sviluppo di calorico. La cagione di questi differenti fenomeni è quella che segue.

1.° È facile comprendere come si ottenga gas ossido d'azoto o gas azoto e nitrato metallico trattando un metallo con l'acido nitrico. Questo acido si divide in due parti; l'una è decomposta e cede più o meno del suo ossigeno al metallo, mentre l'altra si combina con l'ossido metallico formatosi.

2.° Se l'ossido invece è suscettibile di acquistare molta coesione potrà resistere all'azione dell'acido; allora l'ossido precipiterà e resterà libero, benchè in contatto con una grande quantità d'acido nitrico; ed è ciò che accade riguardo agli ossidi di stagno, di antimonio, ed anche in parte all'ossido di ferro: lo stagno e l'antimonio si presentano sotto la forma di ossidi bianchi, ed il ferro sotto quella di ossido rosso.

3.° Esistono almeno cinque metalli acidificabili, cioè l'arsenico, il cromo, il molibdeno, il tungsteno, il colombio. In questo caso l'acido nitrico ritiene così debolmente l'ossigeno che ne cede abbastanza all'arsenico ed al molibdeno per acidificarli; ma gli acidi non hanno che una debole tendenza ad unirsi gli uni con gli altri: in conseguenza, allorchè si tratterà uno di questi due ultimi metalli con l'acido nitrico, sarà possibile trasformarlo in un acido che resterà mescinto con l'eccesso dell'acido nitrico stesso.

4.° Vi sono metalli che hanno molta

affinità con l' ossigeno: questi possono decomporre compintamente l' acido nitrico e metterne a nudo l' azoto. Supponendo che si metta a contatto un eccesso dell' uno di questi metalli con l' acido nitrico, resterà a vedersi quali saranno le affinità che agiranno oltre quella che tende ad unire l' ossigeno dell' acido nitrico col metallo, e l' ossido metallico con l' acido nitrico. Da una parte l' ossigeno dell' acqua sarà attratto con forza dal metallo, e d' altra parte il suo idrogeno lo sarà dall' azoto e dall' acido nitrico; l' acqua sarà decomposta e ne risulterà una nuova quantità d' ossido metallico e di nitrato d' ammoniaca.

Si è notato che il calore favorisce singolarmente la decomposizione dell' acido nitrico per mezzo dei corpi combustibili. Allorchè questo acido reagisce sopra un metallo, si sviluppa sempre del calorico, frequentemente anche in grandissima quantità; ne segue da ciò che se si mettono il metallo e l' acido a contatto alla temperatura ordinaria, avrà subito luogo l' azione a questa temperatura; ma questa si innalzerà tosto fino ad un certo limite, poscia resterà stazionaria, durante un certo intervallo di tempo, ed in seguito scenderà. Se il metallo sarà suscettibile di decomporre compintamente l' acido nitrico alla temperatura ordinaria, i prodotti non varieranno, nè si potrà sviluppare che gas azoto; ma se il metallo alla temperatura ordinaria non potrà far passare l' acido nitrico che allo stato di protossido, varieranno necessariamente. Allorchè la temperatura sarà sufficientemente innalzata si otterrà del protossido d' azoto, ed in fine del gas azoto. Supponendo che l' azione non sia la stessa in tutti i punti del liquore, ma più viva in alcuni che in altri, si otterranno parimente, come accade di frequente, miscugli di questi differenti gas.

6.° La cagione per la quale si sviluppa calorico, trattando un metallo con l' acido nitrico, è troppo evidente perchè non si abbia ad ammettere; deriva dall'essere l' ossigeno molto più condensato nell' ossido del quale è formato il nitrato metallico, che nell' acido nitrico.

L' acido nitrico opera, alla temperatura ordinaria, sui metalli alcalini con rapidità e con estrema forza; si sviluppa molto calorico, ed il metallo riducesi in ignizione: ciò è almeno quello che accade col potassio e col sodio; si forma del nitrato solubile, scolorato e suscettibile di cristallizzarsi facilmente, eccettuato quello di calce.

Allorchè un combustibile misto contiene uno o più elementi capaci di decomporre l' acido nitrico, questo è quasi sempre suscettibile di operarne la decomposizione. Conoscendosi pertanto la natura dei prodotti che ciascuno di questi elementi può formare, verrà facilmente determinata la natura di quelli che deriveranno dai loro composti.

Allorchè si cimenta in una fiala il boruro di ferro per mezzo dell' acido nitrico, si ottiene dell' acido borico, del perossido di ferro, che si precipita in parte, del gas ossido d' azoto e dell' azoto. Non si sa come si comporti il boruro di platino con l' acido nitrico.

I metalli suscettibili di essere attaccati dall' acido nitrico, allorchè sono isolati, lo sono quasi tutti anche allorquando sono uniti al fosforo ed allo zolfo, segnatamente col soccorso del calore. I prodotti di quest' azione, che è evidente al pari di quella che esercita lo zolfo sull' acido nitrico, sono acido fosforico o solforico, un ossido metallico e dell' ossido d' azoto, o gas azoto. Gli acidi fosforico e solforico si uniscono sempre in tutto o in parte all' ossido metallico: il primo forma tutti i sali acidi e solubili: il secondo alcune

volte dei sali neutri che precipitano in polvere od in fiocchi, come il solfato di piombo, di bario ed alcuni altri. Accade alcune volte pure che il metallo bruci prima dello zolfo: allora una porzione di questo è messo in libertà e si depone.

Le leghe operano in generale sull'acido nitrico come i loro elementi. Nondimeno Vauquelin osservò che facendo bollire con l'acido nitrico un miscuglio formato di 12 parti d'argento, 3 di oro ed una di platino, si scioglieva non solo l'argento, ma anche il platino.

Del massimo interesse sono le osservazioni fatte da Millon sull'azione dell'acido nitrico sui metalli, poichè, contro la generale opinione che quest'acido fosse un agente molto energico di ossidazione, egli riconobbe invece essere in esso tanto diversa la cosa da potersi quasi stabilire qual regola generale che l'acido nitrico non intacca, per esempio, nessuno dei metalli, ad eccezione di quelli alcalini, avendo riconosciuto un fatto del tutto nuovo, cioè che l'acido nitrico non intacca il rame, il mercurio, il bismuto ed altri simili metalli. Un acido della densità di 1,070 non intacca il rame a più di 20°; quando è più concentrato invece lo attacca con molta energia. Se per altro si fa passare una corrente di deutossido di azoto sul rame coperto dall'acido che non lo intacca, o meglio ancora se vi si versano alcune gocce di una soluzione concentrata di nitrito di potassa, l'azione sul rame comincia e propagasi anche per varie ore quando sieno a ciò sufficienti le quanità del metallo e dell'acido. La ossidazione, osserva Millon, è in questi casi unicamente dovuta al deutossido di azoto, attesochè non si ha alcun vantaggio facendo attraversare il liquido da altri gas, come l'acido carbonico, l'idrogeno, l'ossigeno, il protossido di azoto, l'acido idrosolforico e simili. Da altra parte, quando sopprimesi tutto ad un tratto il deutossido di azoto aggiungnendo del proto-solfato di ferro, la reazione subitamente si arresta. Anche la temperatura influisce sull'azione dell'acido nitrico, così che il raffreddamento sospende lo svolgimento del gas nella reazione precedente. L'acido nitrico fumante non intacca il rame a + 20, quando si trova in uno stato vicino alla massima sua densità, che è di 1,552 a + 20°. L'acido con un equivalente di acqua intacca il rame con estrema violenza a + 20°, ed è lo stesso a quella temperatura degli acidi con 4 equivalenti, a 4 e 1/2, e con tutti quelli intermedii alla densità di 1,070. In un miscuglio refrigerante il rame conservasi in tutti questi acidi con alcune modificazioni secondo il loro stato; nell'acido ad un equivalente di acqua il metallo si copre di uno strato azzurrastro, ma la ossidazione non si propaga più oltre.

Dopo avere analizzato molte e molte esperienze, Millon ne conclude che la ossidazione del rame dipende: 1.° dalla concentrazione dell'acido; 2.° dalla temperatura; 3.° dalla presenza del deutossido di azoto; 4.° dalla solubilità dei prodotti che possono formarsi nell'acido stesso in cui hanno origine.

Questi principii si estendono a tutti i metalli, ma presentano modificazioni secondo la specie di essi. L'argento ponesi a lato del rame e così pure il mercurio. Il bismuto e lo stagno presentano un particolare andamento. Il primo di questi metalli conserva la sua lucidezza metallica a + 20° negli acidi a 1,02 equivalenti, ma un acido meno concentrato lo attacca con estrema violenza; lo stagno differisce pochissimo dal bismuto. Non enumereremo le particolarità relative ai fenomeni che presentarono nelle esperienze di Millon gli altri metalli, come lo zinco ed il ferro sotto l'azione dell'acido nitrico. Diremo nullameno che

l'arsenico e l'antimonio distinguonsi fra gli altri metalli, il primo perciò che non viene attaccato alla temperatura ordinaria di + 20° da alcun acido puro o nitroso, qualunque ne sia la concentrazione; l'altro perchè non è intaccato che dagli acidi più concentrati, ma dolcemente e senza effervescenza gassosa.

Rimaneva però a vedersi quale fosse il prodotto che risulta dalla azione del deutossido di azoto sull'acido nitrico, e Millon ritiene sciolta siffatte quistione con un esperimento assai semplice. Facendo passare del deutossido di azoto nell'acido nitrico, quindi portando il liquido nel miscuglio refrigerante si può saturarlo con un alcali o col suo carbonato senza che si svolga alcun indizio di deutossido di azoto producendosi un nitrito. Il deutossido di azoto in presenza dell'acido nitrico forma quindi una combinazione e non una soluzione. È questo acido nitroso che ad una varia temperatura, nelle condizioni convenienti per la solubilità, produce la ossidazione dei metalli. Comprendesi in tal guisa come il platino si intacchi allo stesso tempo che l'argento, quando trattasi la lega di essi con l'acido nitrico. Non è difficile poi spiegarsi l'andamento generale delle ossidazioni. L'acido nitroso forma nitriti di rame, di mercurio, di argento, i quali a misura che si formano vengono distrutti dall'acido nitrico: da questa distruzione nasce del deutossido di azoto, il quale incontrando dell'acido nitrico rifà l'acido nitroso. In tal modo questi fenomeni di propagazione, che a primo aspetto sembrano tanto singolari, rientrano nel semplice caso di un acido composto di acido e di ossigeno, che cede questo ultimo ai metalli, e si spiegano dietro i più ordinarii principii dell'affinità chimica.

Andrews pure fece interessanti osservazioni sull'influenze del contatto del platino con alcuni metalli assoggettati all'azione dell'acido nitrico.

Il bismuto in un acido nitrico del peso di 1,4 è rapidamente attaccato, ma l'azione cessa immediatamente toccando la spranga di quel metallo col platino. Allontanando il platino dal liquido il bismuto talvolta comincia a ridisciorsi, altre volte si copre di una crosta nera che l'acido fa sparire qualche tempo dopo; ma il metallo, benchè presenti una superficie polita, non è più attaccato dall'acido o vi si discioglie con estrema lentezza. Una lamina sottile, per esempio, che al suo stato ordinario non esigerebbe che alcuni secondi per disciorsi, così modificata resisterà per varie ore allo stesso acido.

Il rame e lo stagno presentano fenomeni analoghi; ma lo zinco trattato alla stessa guisa non sospende la sue ossidazione e soluzione, le quali solo rallentansi. L'arsenico presentò una singolare anomalia riscaldandolo con l'acido nitrico, a segno che vi avesse effervescenza: il contatto del platino al solito modo non vi produsse alcun effetto, mentre invece se si faceva uso di una soluzione acidula di argento il platino aveva la stessa influenza che nei casi precedenti.

Per sei metalli il platino sospende l'azione dell'acido nitrico, e tre di essi sembrano ridotti ad uno stato permanente opposto alla azione chimica. Il platino comincia sempre dal separare una pellicole d'ossido; ma dopo questa separazione esercita un'azione polarizzata e riduce l'altro metallo ad uno stato particolare che gli permette di resistere all'azione chimica (*a*).

(*a*) Sarebbe a vedersi se avesse luogo un trasporto per effetto elettrico del platino sulla superficie degli altri metalli, formandovi una specie di platinatura dalla quale restasse impedita più o meno a lungo l'azione dell'acido. (G.**M.)

Notabilissima è specialmente l'azione dell'acido nitrico sulle sostanze organiche, le quali intacca sempre, sia desso o no concentrato, producendovi una macchia gialla, come si disse negli articoli Acido *nitrico*. Quando è dilnito converte la maggior perte delle materie vegetali ed animeli negli acidi ossalico, malico e carbonico, e talvolta anche in una specie di grasso ed in acido idrucianicu. Talvolta le intacce con tanta forza da produrne l'accendimento. Così quando, per esempio, unisconsi insieme una dramma e mezza di olio di sandalo e mezza di acido nitrico fumante, succede una viva effervescenze, svolgendosi nn fumo russo e denso, e la massa si accende, spargendo bella e viva fiamme. Parimenti avvi produzione di fiamma se unisconsi a mezza oncia dl olio di terebintioa due dramme di acido solforico concentrato, e mezza oncia di acido nitrico concentrato ugualmente.

È con l'azione dell'acido nitrico sull'amido e sulle materie legnose che si ottengono quelle sostanze conosciute volgarmente coi nomi di Cotone *fulminante*, Polvere *di cotone*, e scientificamente Pirossilina e Siloidina, delle quali in articoli appositi si avrà a far parola, ai quali si rimette pertanto l'indicare le azioni dell'acidu di cui parliamo su quelle sostanze.

Interessanti sono le ricerche fatte da Sobrero inturno all'azione dell'ecido nitrico sulle sostanze organiche non azotate. In una nota sopra l'olio volatile di betulla da lui presentata nel 1842 alla Societa di farmacia di Parigi, aveva indicato alcuni fatti che risgnardavano l'azioqe dell'acido nitrico sopra gli olii volatili idrocarbonati, sopra le essenze ossigenate e sopra le resine, indicando come fenomeno quasi costante la pruduzione dell'acido idrocianico. I di lui risultamenti molto si accostavano a quelli ottenuti assai prima da Thenard nell'ossidazione mediante l'acido nitrico, dei corpi, la cui composizione si può esprimere con cerbone ed acqua. Il 7 giugno 1843 Delpiaz annunziò alla Società di farmacia la produzione dell'acido idrocianico nella preparazione dell'etere nitrico delle farmacie, e Chatin e Derosne, incaricati di fare un rapporto sopra la Memoria di Delpiaz, aggiunsero l'altro fatto della produzione dell'acido idrocianico nella reazione dell'acido nitrico sopra i corpi grassi. Questi adunque, con le loro ricerche, mostrarono più frequenti i casi ne' quali vi ha produziune di acido idrocianico per mezzo dell'azione dell'acido nitrico sopra un corpo non azotato. Ricerche posteriori fatte dal Sobrero nel 1844 daono compimento a quanto erasi fatto fino allora sopra questo punto della storia dell'acido nitrico.

Si può in generale stabilire che l'azione dell'acido nitricu sopra un curpo organico non azotato, produce dell'acido idrocianico ogni qual volta la reazione ha luogo in opportune circostanze di temperatura e di concentrazione. Queste circostanze devono variare secondo la maggiure o minore volatilità del corpo da ossidarsi, e la maggiore o minore facilità con la quale si ossida. Ogni qual volta la detta reazione produce dell'acidu idrucienico, produce ancora dell'ammoniaca. Ecco i fatti osservati dal Sobrero:

1.° Allorchè si prepara l'etere nitroso col metodo di Liebig, facendo passare una corrente d'acido nitroso nell'alcole debole, se osservasi l'alcole che ha servito a questa preparazione, vi si può senza difficoltà conoscere nella più parte dei casi l'acido idrocianico e l'ammuniaca. Si possono altresì conoscere questi due corpi nell'acqua stillata, sopra la quale sia stato conservato per alcuni giorni

l'etere nitroso alla temperatura di + 15 a 21 gradi.

2.° Quando si decompone l'etere nitroso a temperatura elevata, anche allora si ottiene dell'acido idrocianico e dell'ammoniaca. Thenard indicò questo fatto: 41,5 gramme d'etere gli hanno dato un poco d'acido idrocianico e 0,40 d'ammoniaca. Ecco alcune osservazioni, le quali provano che in circostanze favorevoli la quantità di entrambi i prodotti è assai più abbondante. L'etere nitroso, decomposto al rosso bianco in tubo di porcellana pieno di frammenti di pomice, diede in due esperienze diverse: acido idrocianico 5,11 e 5,40; ammoniaca 2,13 e 1,72 per n/o di etere. Al rosso scuro e nelle medesime circostanze, in quanto al tubo che serviva alla decomposizione, non si ottenne che acido idrocianico 3,17 e 4,12, ammoniaca 1,47 e 3,02 per cento d'etere. Se invece di empire il tubo di porcellana con pomice si riempie invece con ispugna di platino, si ottiene meno acido idrocianico, e nello stesso tempo una proporzione più grande d'ammoniaca. In due esperienze, 100 di etere diedero: acido idrocianico 4,00 e 3,62, ammoniaca 8,53 e 6,12. Se invece della spugna di platino si adoperasse carbone non otterrebbesi più acido idrocianico, ma molta ammoniaca; 100 d'etere diedero: acido idrocianico 0,41 e 1,11; ammoniaca 4,96 e 4,55.

3.° Facendo passare una corrente di biossido d'azoto carica di vapori d'etere solforico attraverso un tubo di porcellana scaldato al rosso bianco, si ha pure acido idrocianico ed ammoniaca.

4.° Lo stesso accade col protossido di azoto. La esperienza può essere pericolosa per la possibilità di uno scoppio.

5.° Il biossido d'azoto, carico di vapori di essenza di trementina, decomposto nella stessa guisa, dà anch'esso acido idrocianico ed ammoniaca.

6.° Tutte le volte in fine che, ossidando zucchero, resina, un olio grasso, con acido nitrico si ha nei prodotti della distillazione dell'acido idrocianico, trovasi anche dell'ammoniaca nel residuo della storta.

Notevole è pure la reazione dell'acido nitrico sulla essenza di anici, la quale produce varie sostanze con essa, secondo il suo grado di concentrazione.

Allorchè si adopera acido nitrico fumante, ne risulta una delle più vive azioni, si sviluppano abbondanti vapori rutilanti, e si ottiene una materia di natura resinosa.

Se invece di servirsi dell'acido fumante, si fa uso di acido a 36°, ne risulta ancora una vivissima azione; l'essenza si muta in una materia oleosa, rossastra e più pesante dell'acqua; con l'azione prolungata dell'acido nitrico, tutta la materia oleosa scompare, e se a questo tempo si versa acqua sul liquido acido, havvi un deposito di fiocchi gialli, che costituiscono un acido azotato.

Quando s'adopera acido nitrico d'una densità di 23 a 24°, si produce un'azione molto meno violenta; in questa reazione si formano due prodotti; un olio rossastro pesante, ed un acido etente d'azoto, cristallizzabile in aghi, volatile senza decomposizione e che, per l'insieme dei suoi caratteri, viene posto a canto agli acidi benzoico e cinnamico.

Se si fa uso finalmente d'acido nitrico d'una densità di 11 a 12° soltanto, si forma pochissimo dell'acido precedente, ma invece una grande quantità d'olio rosso pesante. Sottoponendo questo ad una regolata distillazione, si ottiene un olio colorato in giallo e che contiene in soluzione acido anisico, mentre nel vaso distillatorio rimane un abbondante residuo di carbone. Agitando l'olio greggio con una debole soluzione di potassa, si toglie

l'acido anisico; dopo reiterati lavacri con acqua, si disecca l'olio sopra clorùro di calcio, e lo si sottopone alla distillazione.

L'olio, così purificato, è quasi scolorito, possede un odore aromatico assai grato; è molto più pesante dell'acqua. Allorchè viene lasciato qualche tempo esposto al contatto dell'aria, ne assorbe l'ossigeno e vi ha formazione d'acido anisico. Questo cambiamento si effettua istantaneamente sotto l'influenza della potassa in fusione. Abbiamo adunque tutti i caratteri d'un idruro, ed è infatti l'idruro d'anisilo. Componesi questa sostanza di 70,58 di carbonio, 5,88 di idrogeno e 23,56 di ossigeno. Oltre all'idruro di anisilo suindicato formasi anche un acido corrispondente, che è l'acido anisico.

La influenza notata da Millon della purezza dell'acido nitrico e della presenza dell'acido nitruso sull'azione di esso sopra alcune sostanze, come addietro notossi, e sui metalli principalmente venne dallo stesso chimico utilmente applicata all'azione dell'acido nitrico sull'alcole ed alla conseguente produzione dell'etere nitrico. Si sa che facendo agire direttemente sull'alcole l'acido nitrico comune, la reazione è tumultuosissima, e fra i molti prodotti che si ottengono non trovasi l'etere nitrico, ma l'etere nitroso. Ora Millon, dall'esempio di quanto avveniva sui metalli, venne condotto a sospettare che la produzione dell'acido nitroso modificasse ugualmente la ossidazione delle sostanze organiche con l'acido nitrico. Cercò pertanto di evitare che si formasse acido nitroso nella reazione dell'acido nitrico sull'alcole, aggiugnendo al miscuglio un poco di nitrato di urea. Si sa in vero che questa ultima sostanza a contatto del gas nitroso si decompone in volumi inuguali di azoto e di acido carbonico. Per tal guisa la distillazione diviene tranquilla e regolare e passa soltanto nel recipiente dell'acqua, dell'alcole e dell'etere nitrico. Millon raccomanda di usare un volume di acido nitrico di 1,401 ben esente da acido idroclorico e due volumi di alcole a 35; inoltre raccomanda di non agire sopra una massa troppo grande, adoperando solo 120 a 150 gramme del miscuglio; 1 a 2 gramme di urea bastano allora per regolare la operazione. Aggiugnendo l'acqua al liquido distillato se ne separa un liquore più pesante che è l'etere nitrico; sul finire della operazione la produzione di questa sostanza è tanto abbondante che si forma uno strato più denso nel recipiente medesimo.

Gli acidi grassi trattati con l'acido nitrico diedero a Bromeis dell'acido succinico artifiziale, il quale producesi insieme con acido suberico, allorchè trattansi con acido nitrico gli acidi stearico e margarico. La colofonia e la essenza di trementina, trattate anch'esse con l'acido nitrico, diedero particolari fenomeni e prodotti: con la essenza di trementina la reazione dell'acido fu molto vivace, a tal che la massa venne slanciata fuori dal matraccio, malgrado che se lo fosse allontanato dal fuoco. L'azione dell'acido nitrico sulla colofonia è più tranquilla, e tanto questa come la essenza di trementina sparirono compiutamente in capo ad alcuni giorni e si produsse una soluzione chiara che l'acqua intorbidava separandone una certa quantità di resina. Il liquido quasi scevro di acido nitrico, possedeva un sapore dapprima acido, poscia amaro assai forte. Con la evaporazione diede un siroppo giallastro che si seccò in una massa fragile e brunastra. Abbandonando in quiete ed in luogo fresco la soluzione della essenza di trementina evaporata alla consistenza di siroppo fluido, dopo alcune settimane trovasi riempita di piccoli

cristalli regolari che ottengonsi facilmente lavandoli con acqua fredda e stendendoli sopra carta bibula: sono regolari, e veduti con la lente trovansi composti di prismi quadrangulari a facce obblique: sono acido terebico.

Tilly studiò per sua parte i prodotti che risultano dall'azione dell'acido nitrico sull'olio di ricino. Una parte di questo olio venne mesciuta con due volte il suo peso d'acido nitrico ed un ugnale volume d'acqua, e la storta che conteneva il miscuglio, sottoposta all'aziona d'un lieve calore. A capo di qualche tempo l'azione diviene assai violenta, ed i gas si furmano in sì grande abbondanza, che tutta la materia contenuta nella storta sfuggirebbe pel collo. Si dee allora ritirare questa dal fuoco, affinchè l'azione continui gradatamente. Se si rimette la storta sul fuoco, bisogna ricorrera all'uso d'un bagno di arena, perchè l'aziona sia menu violenta. Questa maniera di ossidazione dea essere continuata per parecchi giorni, più o meno secondo il grado di concentrazione dell'acido impiegato. Quando i vapori nitrosi diminuiscono, bisogna ritirare la storta dal fuoco. Si trova allora nel recipiente acido nitrico, acqua ed un olio acido volatile particolare. Aggiungendo dell'acq a alla massa grassa, che rimane nella st ta, e sottoponendo il miscuglio alla di illazione, si ottiene una nuova quantità di quest'olio acido.

Bisogna allora separare quest'olio dall'acido sul quale soprannuota, mescerlo con acqua e distillare di nuovo. Queste operazioni si devuno ripetere a parecchie riprese, dopo di che bisogna disseccare l'acido spargendovi sopra dell'acido fosforico fuso; il cloruro di calce non può essere impiegato a causa della sua solubilità nell'acido.

L'acido che si ottiene con questo metodo è affatto acolorito a trasparente; possede un odore aromatico aggradevole ed un sapore zuccherino e pungente. È poco solubile nell'acqua, a comonica a questo liquido il suo odore particolare. È solubile nell'acido nitrico, nell'alcole e nell'etere; comincia a bollire alla temperatura di 148°, ed una piccola quantità passa con la distillaziona; ma se è mantenuto durante qualche tempo a questa temperatura enerisce, si decompone e somministra prodotti empireumatici; donde si vede che non può essere distillato solo. Abbrucia con fiamma chiara ed un poco fuliginosa, e non si solidifica ad un freddo di — 17°.

Una piccolissima quantità di brucina basta ad indicare la presenza dell'acido nitrico producendo un bel color rosso E. Gerhardt che studiò questo fenomeno vi notò i fatti seguenti.

Quando si versa dell'acido nitrico sulla brucina pura, si colora in rosso carico, mentre si svolge un gas odoroso ed infiammabile; la mescolanza si scalda molto, ma se si lascia compiere la reazione senza l'aiuto di un calore artifiziale, non si svolge indizio di vapori nitrosi e d'acido carbonico. Il prodotto si rapprende in massa col raffreddamento, e presenta allora un colore aranciato; l'acqua lo scioglie appena a freddo, molto meglio al calore dell'ebullizione, a l'abbandona per raffreddamento in forma cristallina; l'etere non lo scioglie. Cul mezzo degli anzidetti solventi si ottiene puro, atto ad essere analizzato.

Questo corpo tiene in combinazione gli elementi del vapore nitroso; di fatto, quando si riscalda dà scoppio come la polvere da cannone, e siccome contiene maggiore copia d'azoto della brucina, è evidente che vi si trova del vapore nitroso combinato in sostituzione all'idrogeno.

La singolarità della reazione non si li-

mitano però alle precedenti. Se si esamina il gas che accompagna il corpo rosso, vi si riscontrano tutti i caratteri dell' etere nitroso, non mesciuto con acido carbonico nè con ossido d' azoto. Una esperienza decisiva provò che la brucina contiene acqua di cristallizzazione, e che l' etere nitroso si svolge benissimo anche dalla brucina perfettamente secca. Di fatto, dopo avere fusa la brucina nel bagno d' olio fino allo scacciamento di tutta l' umidità, svolge quest' etere al contatto dell' acido nitrico in grande quantità. Si può dire che tale mescolanza riesce una vera sorgente d' etere nitroso, poichè lo sviluppo gassoso continua fino a che l' ultima particella di brucina è scomparsa nel liquido nitrico.

Passando a considerare l' effetto degli altri acidi su quello nitrico, ci si presenta primieramente l' azione di quello idroclorico, col quale forma quel misto conosciuto volgarmente col nome di *acqua regia*, e del quale abbiamo parlato ed all' articolo ACIDO *idrocloro-nitrico* nel Dizionario, ed in fine di quello ACIDO *nitrico* in questo Supplemento. Non sarà però inutile aggiugnere qui alcune osservazioni su questa combinazione, attesochè l' uso dell' acqua regia è molto comune nelle arti, e le sue proporzioni si appoggiano ad una teorica delicata che si dee studiare con diligenza per poter regolare l' uso di questo agente secondo le circostanze.

La maggior parte dei fatti che stabiliscono questa teorica, erano noti agli antichi alchimisti; ma non vennero classificati e discussi convenientemente che nel 1816 da Davy. Ecco i fatti: 1.° Il cloro sotto l' influenza dell' acqua trasforma il deutossido d' azoto in acido nitroso, e passa allo stato d' acido idroclorico; 2.° il cloro è senza azione sull' acido nitroso secco od umido; 3.° l' acido idroclorico e l' acido nitrico si trasformano in cloro, acido nitroso ed acqua. A freddo, l' effetto non è che parziale, mentre a caldo, la reazione è compiuta. Da tutti questi fatti risulta evidentemente che l' acqua regia dee essere formata dai seguenti elementi, perchè la trasformazione sia compiuta.

1 at. acido nitrico . . .	2 azoto	= 177,02	1 at. acido nitroso .	2 azoto	= 177,02
	5 ossigeno	= 500,00		4 ossigeno	= 400,00
4 at. acido idroclorico . .	2 cloro	= 442,64	2 at cloro		= 442,64
	2 idrogeno	= 12,48	2 at. acqua . . .		= 112,48
		1132,14			1132,14.

Ora, siccome 1 atomo d' acido nitrico secco diviene uguale a 789,5 quando è idrato, e i 4 atomi d' acido idroclorico rappresentano 1124 parti d' acido idroclorico concentrato del commercio, così sembra che la relazione le più conveniente dovrebbe essere di 8 parti di acido nitrico sopra 11 circa di acido idroclorico; ma la cosa è diversa nel maggior numero dei casi.

In fatti, abbiamo supposto che si sprigionesse dell' acido nitroso; ma quasi tutte le sostanze che si sottopongono alla azione dell' acqua regia possono ossidarsi, agendo sull' acido nitroso, e riconducendolo allo stato di deutossido d' azoto. L' ossido così prodotto reagisce encora sull' acido idroclorico, e dà origine ad acqua e ad un cloruro. È facile vedere che passando allo stato di acido nitroso,

l'acido nitrico non perde che un atomo di ossigeno, mentre ne perde tre per giungere allo stato di deutossido d' azoto. Bisogna adunque triplicare la quantità di acido idroclorico, ciò che dà la relazione di 8 parti d'acido nitrico a 33 d' acido idroclorico, o più semplicemente di una parte a 4 in peso. Finalmente, se la sostanza trattata riconducesse l'acido nitroso allo stato di azoto, è chiaro che si dovrebbero impiegare proporzioni ancora differenti, e queste sarebbero in tal caso di 8 parti d' acido nitrico sopra 50 d'acido idroclorico, o più semplicemente di 1 parte sopra 6 in peso. In fine, se la sostanza trattata riconducesse l' acido nitroso allo stato d' azoto, si vede che bisognerebbero adoperare altre proporzioni, e sarebbero di 8 parti d' acido nitrico sopra 55 d' acido idroclorico, o più semplicemente una parte sopra 7.

È quindi chiaro che l' acqua regia dee variare nelle proporzioni secondo i casi; ma siccome l' acido idroclorico è molto meno costoso dell'acido nitrico, non si dee temere di porvene in eccesso. È ora ammesso generalmente le migliori proporzioni essere 1 parte d' acido nitrico e 4 parti d' acido idroclorico. Dumas crede però che si potrebbero mettere 6 parti di quest' ultimo senza inconveniente, quando si volesse trattare lo stagno o i metalli che possono decomporre l'acqua da loro stessi.

La natura del prodotto che si cerca di formare dee far introdurre altre modificazioni nelle dosi. Se è un cloruro od una combinazione corrispondente, i calcoli sopra riferiti sono esatti; ma quando si produce un idroclorato di cloruro, si dee aumentare proporzionalmente la quantità d' acido idroclorico.

Si fa spesso una specie di acqua regia mescolando l' acido nitrico con l' idroclorato di ammoniaca o col cloruro di sodio. Questa composizione è specialmente in uso per formare le soluzioni di stagno. In questo caso tuttavia si producono combinazioni complicate che rendono la teorica difficile, quantunque si possa indicare la causa dei buoni effetti di questo miscuglio, poichè si formano combinazioni fra il cloruro di stagno e l' idroclorato d' ammoniaca o il cloruro di sodio. Queste combinazioni sono meno alterabili dall' acqua e dall' aria che il cloruro di stagno puro, il che ne rende gli effetti più sicuri. Heussman, è forse il primo chimico che abbia analizzato esattamente questo fenomeno.

In seguito alle sue osservazioni sull' effetto dell' acido nitrico sui metalli addietro riferite (pag. 20). Millon fece pure molti esperimenti allo scopo di rischiarare la teorica dell' acqua regia. Verificò che nè l'acido nitrico e idroclorico uniti insieme, nè l' acido nitrico e il cloro, nè l' acido idroclorico col cloro intaccano il platino; ma che questo viene intaccato tosto che interviene il deutossido di azoto in presenza di un dissolvente e temperatura opportuna. Gli stessi principii hanno luogo per la soluzione del platino, dell' arsenico, dell' antimonio e degli altri metalli.

La unione dell' acido nitrico sul clorato di potassa somministra uno degli agenti ossidanti i più efficaci che siensi finora impiegati per certe sostanze come per lo zolfo, pel selenio, per le sostanze organiche ed altro; ma la spugna di platino resiste a questa azione.

È pure di molto interesse il miscoglio di acido nitrico e idrofluorico, l' uso del quale venne proposto da Berzelio in molte circostanze. Quasi tutti i metalli che resistono anche alla azione dell' acqua regia vengono sciolti da questo miscuglio, il quale riesce così molto pregevole, e come solvente e quale reattivo: le dosi del

resto vengono regolate dietro gli stessi principii.

L'acido solforico anidro difficilmente si unisce all'acido nitrico anidro, e Kuhlmann tentò invano di produrre quella combinazione; ma l'affinità dell'acido solforico anidro per l'acido nitrico con un atomo d'acqua è così grande che, ponendo l'acido nitrico in una boccia circondata da un miscuglio refrigerante, e dirigendovi il vapore d'acido solforico, i vapori d'acido nitrico sono assorbiti nella storta ove è l'acido solforico ed il collo di essa si tappezza di cristalli bianchi. I varii composti anidri sembrano dare composti idrati corrispondenti.

Mescendo all'acido nitrico 4 a 5 volte il suo peso di acido solforico concentrato e riscaldando, sviluppansi celeremente nel miscuglio vapori di acido nitroso insieme a gas ossigeno. Il miscuglio di questi due acidi, od *acido solfonitrico*, agisce sulla maggior parte delle sostanze organiche, producendo composti ben definiti, e che contengono maggior vapore iponitrico che quando s'impiega l'acido nitrico solo, come lo provano le sperienze curiose di Pelouze sulla PIROSSILINA (V. questa parola) ottenuta appunto dall'azione di un miscuglio di acido solforico e di acido nitrico fumante sulle materie lignee.

Schönbein cercò dimostrare con varie sperienze la facoltà ossidante del miscuglio di questi due acidi: ne riferiremo le principali.

Lo zolfo si ossida rapidamente in quel miscuglio, e dà nascimento, anche alla temperatura di zero, ad uno sviluppo di acido solforoso, la cui proporzione corrisponde alla metà dello zolfo. L'altra metà quindi entra in combinazione coi corpi che compongono il miscuglio, forse allo stato d'acido solforico.

Il selenio in polvere si scioglie pure a freddo nel miscuglio suddetto, trasformandosi in acido selenioso.

Il fosforo vi è del pari sciolto a freddo, e passa allo stato d'acido fosforico, mescolato con un poco d'acido fosforoso.

Queste soluzioni si operano senza che si sviluppi verun composto ossigenato dell'azoto; ma se, dopo che hanno avuto termine, si aggiunga dell'acqua al miscuglio, si ottiene una produzione abbondante di deutossido d'azoto.

L'iodio si scioglie egualmente e si trasforma in acido iodico; ma questa reazione è un poco complessa per la formazione d'una combinazione che ha luogo fra l'acido solforico ed un composto ossigenato dell'iodio, di cui porzione si deposita con l'acido iodico, mentre un'altra porzione rimane sciolta nell'acido solforico. Questa combinazione, dice Schönbein, si ottiene anche per l'azione dell'acido solforico sull'acido iodico col sussidio del calore, nella quale azione una certa quantità d'ossigeno è resa libera.

Lo zucchero, sotto l'influenza del medesimo miscuglio acido, si trasforma in una materia insolubile nell'acqua, scolorita e d'un sapore lievemente amaro. Questa sostanza, dura e fragile a freddo, è cedevole e malleabile alla temperatura ordinaria al pari della cera o della resina di sciarappa; offre l'aspetto della seta e si fonde nell'acqua bollente. Si scioglie inoltre nell'alcole e nell'etere. Riscaldata gradatamente in vaso aperto perde dapprima dell'acqua, poscia dei vapori rossi di acido iponitrico; in fine il residuo si infiamma ed abbrucia come la polvere, non lasciando che pochissimo residuo. Si scioglie poco a poco, col sussidio d'un dolce calore, nell'acido solforico concentrato: l'aggiunta d'acqua sviluppa da tale soluzione del deutossido d'azoto.

Hoffmann ottenne dalla azione dell'acido solfonitrico sulle sostanze organiche

un benzoeno binitrico, e Cahours fece in appresso le seguenti interessanti sperienze sull' azione di quel doppio acido sul salicilato di mitileno, sull' acido salicilico e su varie combinazioni delle serie benzoica, anisica, cuminica, ecc.

Allorchè si lascia cadere dal salicilato di metileno goccia a goccia in un miscuglio formato di pesi uguali d' acido solforico di Nordhausen e d' acido nitrico fumante, avendo cura di raffreddare il vaso che contiene il miscuglio con aspersioni d' acqua fredda, si ottiene un liquido di un giallo ranciato, d' una trasparenza perfetta. Se allora si diluisce il liquido acido con otto a dieci volte il suo volume d' acqua, si separa una materia di un giallo chiaro, pesante, che l' acqua scioglie appena, ben anche a caldo, ma suscettibile di sciogliersi nell' alcole e nell' etere, da cui si separa sotto forma di scaglie cristalline d' un bianco lievemente giallognolo. Questo prodotto è un salicilato di metileno, nel quale a due equivalenti di idrogeno si trovano sostituiti due equivalenti di vapore ipoazotico. Con un'azione più prolungata, si ottiene un secondo prodotto. Trattati con la potassa, questi due prodotti si decompongono in una sostanza isomerica con l' acido picrico, ma che ne differiscono interamente pel complesso delle loro proprietà.

L' acido anisico presentando un' isomeria compinta col salicilato di metileno, Cahours dovette necessariamente indagare l' azione, che eserciterebbe su di esso il liquido solfonitrico. Aveva precedentemente ottenuto, mediante il solo acido nitrico, l' acido nitranisico isomero dell' indacotato di metileno ; col liquore solfuronitrico si produce un acido anisico trinitrico, isomero del salicilato di metileno trinitrico, suscettibile di formare, con le basi alcaline, e principalmente con la potassa e con l' ammoniaca, sali d' una grande bellezza.

Trattando l' acido benzoico ad un dolce calore con un miscuglio d' acido solforico ed acido nitrico, il cui peso dee essere almeno dodici a quindici volte eguale al suo, Cahours ottenne una materia perfettamente cristallizzata che era acido benzoico binitrico.

L' acido cuminico, trattato con l' acido nitrico fumante, scambia un equivalente d' idrogeno contro un equivalente di vapore iponitrico, e dà così nascimento all' acido nitrocuminico.

Se, invece d' impiegare l' acido nitrico solo, si fa uso del liquido solfonitrico, l' acido cuminico perde due equivalenti d' idrogeno, che scambia contro due equivalenti di vapore nitroso, producendo l' acido cuminico binitrico.

L' acido salicilico, trattato col liquido solfonitrico dà prima dell' acido indacotico o nitrosalicilico, se si usa la diligenza di bene raffreddare ; ma se si eleva la temperatura, si stabilisce una reazione violenta e si ottiene finalmente acido carbazotico o nitrofenisico. In questa trasformazione dell' acido indacotico, in acido carbazotico, si osserva uno sviluppo di acido carbonico.

Se, invece d' impiegare l' acido nitrico solo, si opera col liquido solfonitrico, si può trasformare in alcuni minuti il benzoeno di Deville in binitrobenzoeno, che questo chimico aveva anteriormente ottenuto facendo uso di acido nitrico solo in grande eccesso e con un' ebollizione prolungata per lungo tempo.

Gli acidi idrobromico, idroiodico, idrosolforico, idroselenico, sciolti nell' acqua od anco gassosi, vengono decomposti a freddo dall' acido nitrico, formandosi dell' acqua, del deutossido d' azoto, e sviluppandosi del bromo, oppure deponendosi subitamente dell' iodio, dello zolfo o del selenio in ragione dell' idrato di zolfo ; la reazione dee essere la medesima

di quella dell' idrogeno proto, o perfosforato.

L' acido nitrico fa passare gli acidi ipofosforoso, fosforoso e ipofosforico allo stato d' acido fosforico. L' azione non riesce compiuta che col sussidio dell' ebollizione, e si sviluppa del deutossido d' azoto.

Mediante il calore l' acido nitrico è decomposto dall' acido solforoso che passa allo stato d' acido solforico trasformandosi in acido nitroso. Essendo note queste diverse reazioni, si possono prevedere con facilità quasi tutte le altre; così, questo acido agirà sul solfuro d' iodio acidificando lo zolfo, e ponendo in libertà l' iodio.

Un corpo, la cui azione sull'acido nitrico presenta molti fenomeni degni di attenzione, è il deutossido d' azoto. Questo gas viene celeremente assorbito dall' acido nitrico concentrato. Quest' ultimo si colora in bruno, precisamente come accade quando viene mescolato con l' acido nitroso; ed, in fatti, quando viene riscaldato, se ne sviluppa molto acido nitroso, e non mai deutossido d' azoto, dal che si vede che l'acido è stato in parte decomposto, e che, passando allo stato di acido nitroso, ha ceduto al deutossido d' azoto la quantità d' ossigeno necessaria per convertirlo nel suddetto acido. L' effetto varia d' intensità in ragione della concentrazione dell'acido, pel che l'acido, dal peso di 1,15, non ha effetto sul deutossido d' azoto, quello che pesa 1,32 ne assorbe un poco, e diviene verde, quello che pesa 1,41 ne assorbe di più e diviene giallo, e l' acido a 1,510 diviene bruno, assorbendo ancora maggiore quantità di gas. Tutte queste soluzioni versate nell' acqua lasciano sfuggire dell' acido nitroso, del deutossido di azoto, e producono soluzioni scolorite di acido nitrico puro.

Se si dispongono molte bocce che comunichino con tubi le une in seguito delle altre, e si versa dell' acido nitrico a 1,15 di densità nella prima, a 1,32 nella seconda, a 1,41 nella terza, finalmente dell' acido concentratissimo nell' ultima, e si faccia passare una corrente di deutossido attraverso questi diversi acidi durante molti giorni, il primo ne assorbirà appena un poco e resterà bianco; il secondo ne assorbirà una quantità sensibilissima e diventerà verde; il terzo più del secondo e diventerà giallo; l' ultimo ne assorbirà una grandissima quantità e passerà al bruno carico. Se si esporranno in seguito questi acidi così modificati ad un mite calore, tutti si trasformeranno in gas acido nitroso che si svilupperà in forma di vapore rosso, ed in acido nitrico più o meno concentrato, che resterà allo stato liquido nel vaso distillatorio; e si osserverà che la quantità dell' acido nitroso sarà tanto più grande quanto più deutossido d' azoto sarà stato assorbito. Finalmente se si verserà poco a poco dell' acqua nell' acido nitrico concentrato e saturato di deutossido d' azoto, l' acido dal bruno carico diventerà successivamente ranciato, verde, azzurro e scolorato, lasciando sviluppare vapori rossi: per ricondurlo poi dall' azzurro al verde, e dal verde al giallo, basterà aggiungervi dell' acido solforico o dell' acido nitrico concentrato che ne aumenteranno la densità. Dietro tutto ciò sembra che questi differenti acidi colorati sieno soluzioni più o meno dense di acido nitroso, o di deutossido d' azoto nell' acido nitrico, o di acido nitroso nell' acqua solamente.

Le opinioni dei chimici sono varie intorno al composto che risulta dalla unione dell' acido nitrico con l' acido nitroso. Berzelio dice, che la maggior parte dei chimici oggidì riguardano questi composti come un grado di ossidazione dell'azoto. Altri, invece, lo credono una unione dell' acido nitrico con l'ossido di azoto, e questa opinione, che si funda sull'essere

quel corpo decompusto in questi due prodotti dall' acqoa, venne esposta anche da Rose, il quale scoperse un composto di ossido di azoto e di acido solforicu che paragonò al nitrato di ossido d' azoto. Fritzsche stimò non essersi qoesto composto studiato abbastanza, quaotunque Dulong se ne fosse occupato fino dal 1816, quindi si risolse di fare nuove ricerche, sperando di trovare altri argomenti a favore della opinione che lo considera come nn nitrato acido in cui l' acido nitroso faccia l' offizio di base. Non riferiremo qui le molte prove fatte da quel chimico, ma ci limiteremo a dare i risultamenti cui venne condotto.

1.° Il composto di acido nitrico e di acido nitroso o nitrato di acido nitroso, vieoe decomposto dall' acqua per guisa che formasi da uoa parte dell' acido nitrico idratato, e per l' altra dell' acido nitroso anidro. Se questa decomposizione succede ad ona temperatura di — 20° C. l' acido nitroso si separa sotto forma di nn liquore azzurro d' indaco, senza svolgimento di gas ossido d' azoto. Ad nna temperatura più alta, all'opposto, svolgesi nn gas composto in parte di acido nitroso volatile ed in parte proveniente da una decomposizione di qoesto acido in acido nitrico ed ossido d' azoto.

2.° Lo svolgimento di gas che succede per la decomposizione alla temperatura ordinaria del nitrato di acido nitrico con l' acqua, non è che un fenomeno secondario dovuto alle proprietà dell' acido nitroso, e questo fenomeno non può dare alcun argomentn per far considerare il detto composto, nn nitrato di ossido di azoto. La decomposizione prodotta dall' acqoa in acido nitroso ed acido nitrico idratato, sembra iovece dimostrare che si abbia piuttosto a riguardare come nn nitrato anidro di acido nitrico, e per conseguenza, coma nn sale, la cui base, cioè l' acido nitrosu, è semplicemente spostata da una più pussente che è l' acqua. La maniera come comportasi il nitrato di acido nitroso con le basi con cui forma molti nitrati e nitriti vieoe pure in appoggio di questa spiegazione.

3.° Il nitrato nitroso nello stato suo di purezza è un liquido estremamente volatile, di colore azzurro carico d' indaco; ma a motivo della rapida sua decomposizione è difficile prepararlo in questo statu. Se lo ottiene della maggior purezza possibile con la decomposizione del suo nitrato mediante l'acqua, non raccogliendo che i primi prodotti del liquore che passa con una dolce distillazione. L' acido nitroso così ottenuto bulle al di sotto di 0° e forse anche al di sotto di — 10° C. ed al suo pnnto di ebollimento comincia a decomporsi. La sua disposizione a formare una combinazione salina con l' acido nitrico pruvoca questa decomposizioue, nella quale si svolge dell' ossido d' azoto gassoso, mentre rimane nel liquido nn nitrato acido di acido nitroso. È altresì ona delle proprietà del oitrato di acido nitroso di sciogliersi in quantità piuttosto notevole nell' acqua a 0° senza decomporsi. Qoesta soluzione ha una leggera tinta azzurrastra e pel menomo calore svolge una abbondante quantità di gas ossido di azoto.

Dietro queste conclusioni Fritzsche crede aver osservato che sieno forse erronee le nozioni che si danno sull' acido nitrico e l' acido nitroso, poichè si applica il nome di questo ultimo per indicare ora l'uno ora l'altro. Così in alcuni trattati di chimica si trova che l' acido nitroso si può direttamente combinare con le basi, mentre invece Gay-Lussac, fino dal 1809, aveva fatto vedere che quando mescevasi dell' ossigeno con gas ossido di azoto in eccesso sull' acqua, questa assorbiva una combinazione formata di 100 volumi di

ossigeno per 100 volumi di gas ossido di azoto, e saturata con la potassa, dava un nitrato di questa base, donde gli acidi sviluppavano molti vapori rossi. In uno scritto posteriore del 1816 lo stesso chimico diceva che il vapore di acido nitroso decomponevasi a contatto degli alcali e dell' acqua; ma allora intendeva il nitrato di acido nitroso, che del resto chiaramente indicava dandone la composizione in volumi. Nello stesso anno Dulong diceva anch' esso che l' acido nitroso anidro, col qual nome indicava il nitrato di acido nitroso, che si giugneva a combinare con una forte soluzione di potassa, decomponevasi con isvolgimento di gas ossido di azoto, e che formavasi allora del nitrato e del nitrito di potassa. In tal guisa trovavansi confermate le esperienze fatte conoscere dallo stesso Fritzsche sulla formazione in via diretta dei nitriti; ma non vi si era allora fatta abbastanza attenzione, oppure si erano interpretate secondo le false nozioni di cui si è parlato.

In quanto riguarda ai metodi fino ora adoperati per preparare l' acido nitroso, da quanto si è detto precedentemente risulta, che non si ottenne in verun caso un prodotto puro, e che in nessuno di essi giunsesi ad avere una sostanza di un bel colore azzorro. Il liquido verde ottenuto da Dulong assoggettando ad un freddo intenso un miscuglio di 4 parti di gas ossido di azoto ed una parte di ossigeno, conteneva, per sua medesima confessione, una grande quantità del composto giallo doppio, e sembra che anche il metodo proposto da Liebig non sia esatto, poichè quel chimico descrive l' acido nitroso come un liquido verde. Per togliere qualunque dubbio in proposito Fritzsche voleva estendere le sue ricerche particolarmente studiando la composiziona del liquore azzurro d' indaco che considera come acido nitroso puro; ma la sua grande sensibilità pei vapori di acido nitroso, che non può evitarsi di respirare, non gli permisero di spingare più oltre questo lavoro.

Nella preparazione del nitrato di acido nitroso per le precedenti esperienze provò eziandio a quale temperatura quel composto si solidifichi. Berzelio stabilisce che questo fenomeno abbia luogo a circa — 40°, ma Fritzsche riconobbe in fatto bastare una temperatura di — 13°,5 C. perchè il nitrato di acido nitroso si solidifichi; deesi però a tal fine evitare ogni eccesso di acido nitrico. Ottiensi questo risultamento con nuove distillazioni, nelle quali riducesi il nitrato sotto forma solida, ricevendolo in un pallone raffreddato a — 20°. Allorchè poi se lo fa passare allo stato liquido il termometro segna 13°,5 C.; ma se si cerca di fare che il liquido ottenuto torni allo stato solido, vi si riesce soltanto quando la temperatura è scesa fino a — 30° C., poichè quasi sempre con questo così grande raffreddamento è passato un poco di acido nitrico che produce un intorbidamento nel liquido.

Composizione. Abbiamo detto in qual modo Cavendish sia giunto a determinarla approssimativamente. La scoperta della relazione che esiste realmente fra l' azoto e l' ossigeno, tanto in questo composto quanto negli acidi nitroso e iponitroso, è dovuta a Gay-Lussac. Ecco come questi ha operato per giugnere a conoscere la composizione esatta dell' acido nitrico. Pose a contatto sull' acqua del deutossido d' azoto con un eccesso d' ossigeno. Il deutossido d' azoto passò dapprima allo stato d' acido nitroso; e questo ultimo venne decomposto dall' acqua in acido nitrico che rimase disciolto, ed in deutossido d' azoto che si dissipò. Quest' ultimo, incontrando dell' ossigeno, passò allo stato d' acido nitroso che reagì di nuovo sull' acqua, ecc., fino a che

tutto il deutossido di azoto si fu trasformato in acido nitrico. Si fa l' esperienza in un tubo pieno d' acqua nel quale si introduce il gas misurato. Si ha cura di non agitarlo, e a capo di alcuni minuti l' operazione è terminata. Si esamina poi se il prodotto è acido nitrico puro, provando se scolora il solfato rosso di manganese. Questo sale non viene alterato dall' acido nitrico, mentre, al contrario, viene dall'acido nitroso tosto condotto allo stato di protosolfato bianco.

Quando si prendono tutte queste precauzioni si trova che 200 parti di deutossido d' azoto in volume e 300 d' ossigeno lasciano un residuo di 150 parti d' ossigeno. L'acido nitrico è adunque formato, in volume, di 100 di azoto, e 250 di ossigeno, oppure, in peso, di 26,15 di azoto e 73,85 di ossigeno. La sua capacità di saturazione è di 1/5 della quantità di ossigeno che contiene, ossia di 14,77. L' acido nitrico idrato il più puro che si possa ottenere si forma di 85,75 di acido nitrico secco e 14,25 di acqua.

All' articolo Nitrato *di potassa* in questo Supplemento (T. XXVIII, pag. 488) si indicarono i metodi per fare il saggio delle sostanze che contengono acido nitrico col mezzo del ferro e del solfato di esso.

Usi. L' annoverare le applicazioni che fanno le arti dell'acido nitrico sarebbe cosa troppo lunga a difficile, essendo principalmente importante come il migliore solvente dei metalli. Alcuni usi dei più notabili accennaronsi nell' articolo Acido *nitrico* del Dizionario. Nella stampa del pannilani si approfitta della sua proprietà di tingere in giallo le sostanze organiche per istamparvi figure, poichè questo acido distrugge il colore del tessuto e vi sostituisce una tinta gialla.

I tintori se ne servono principalmente per preparare la soluzione di stagno che

serve loro di mordente per molte tinte, adoperandolo a tal uopo diluito allo stato di *acqua forte*, ed unito ad una piccola quantità di acido idroclorico, aggiugnendosi per tal fine all' acido nitrico una certa porzione di sale comune o di sale ammoniaco.

Si è veduto in addietro come si prepari con questo acido l' etere nitrico (pag. 24), ed un uso di questo acido che può pure acquistare qualche importanza è quello per la preparazione del cotone fulminante e dei prodotti analoghi ad esso, come la Pirossilina, la Siloidina e simili. (V. queste parole). Nell' articolo Negativo (Tomo XXVIII, pag. 300) si indicarono alcune applicazioni dell' acido nitrico per copiare i disegni o le stampe.

La medicina lo adopera per le fumigazioni nelle malattie contagiose, massime quando gli ammalati non possono sostenere l' odore del cloro, e non vi ha in fine quasi arte che non si vantaggi più o meno dell' acido nitrico o delle combinazioni di esso.

Un' applicazione fattasene recentemente fu quella di Bonjean per iscuprire i menomi indizii di iodio nelle acque minerali, avendo trovato che mentre la sensibilità del cloro per l' iodio non giugne ad un duecentomillesimo, quella dell' acido nitrico può invece giugnere ed un quattrocentomillesimo. Il modo di servirsene a questo uopo che egli suggerisce è il seguente. Si versa in una ciotola di porcellana una certa quantità dell' acqua minerale che si vuole assaggiare, vi si aggiugne un poco di soluzione di amido, e si versa in questo miscuglio goccia a goccia dell' acido nitrico, finchè si manifesta al fondo delle ciotola un colore violaceo, lillà o roseo, secondo che l' acqua è più o meno ricca di ioduro. Si agita in seguito con un tubo di vetro, e se il colore ottenuto con l' agita-

zione dell' acido s' indebolisce o sparisce del tutto, si aggiugne una nuova porzione d' acido, sempre a gocce, ed agitando, fino a che si è ottenuto il massimo coloramento. Si conosce facilmente quando si è pervenuti a tal punto, osservando che l' intensità del colore non aumenta più con l' aggiunta delle ultime gocce di acido. Un grande eccesso d'acido fa scomparire il colore.

Quando l' acqua minerale è ricca di zolfo, bisogna prima levarlo. Con l' aiuto di questo metodo Bonjean è giunto a dimostrare l' esistenza dell' iodio nel *lichen* d' Islanda, nel *fucus cripsus*, nel *fucus helmintuertes*, nella corallina bianca e nella spugna.

Se dalle arti passiamo all' agricoltura, troviamo qui pura grande la importanza dell' acido nitrico e dei suoi composti, come può vedersi accennato là dove si parlò dei Nitrati e di quello di potassa precipuamente, e come si dirà più a lungo nell' articolo Nitrogeno.

Acido iponitrico. C. Leykauf fece alcune interessanti ricerche sulla proprietà dell' altro acido analogo a quello nitrico, conosciuto col nome di Acido *iponitrico* (V. questa parola), le quali interessano per varii motivi direttamente alle arti. Allorquando assoggettasi alla distillazione per preparare questo acido iponitrico del nitrato di piombo che non siasi prima liberato di tutta la sua acqua, si ottengono tre sorta di acidi, cioè: 1.° dell' acido nitroso tinto in azzurro; 2.° dell' acido iponitrico tinto in verde; 3.° dell' acido iponitrico anidro gassoso, composto di un volume di acido nitroso e di un volume di ossigeno. Questo ultimo acido, condensato mediante un abbassamento di temperatura, presenta un liquido scolorito che si imbrunisce appena se ne svolge una parte sotto forma gassosa, oppure colorasi in azzurro od in verde, secondo la quantità di acqua che vi si aggiugne, poi svolge molto ossigeno puro, e da ultimo diviene limpido come acqua. La facoltà imbianchitrice di questo acido all' atto in cui sparisce il coloramento in verde ed il liquido diviene limpido, è talmente energica che fa immediatamente volgere al bianco i tessuti di cotone tinti in azzurro di indaco il più carico senza colorarli in giallo, ciò che prova non essere questa azione dovuta all' acido nitroso. Imbianchisce il rosso di Adrianopoli, e particolarmente la porpora della robbia; tuttavia questa facoltà scolorante svanisce tosto che si è svolto l' ossigeno, il che mostra doversi attribuire ad esso lo scoloramento. Ottiensi anche dell' ossigeno purissimo allorchè si fa passare il prodotto gassoso attraverso una soluzione di potassa; se lo si fa passare attraverso l' acqua si ha nello stesso tempo anche dell'ossido di azoto. Questi fenomeni sembrano dimostrare che il liquido gassoso non potrebbe riguardarsi come acido iponitrico indipendente, ma bensì come acido nitroso con ossigeno, ove questo ultimo venne condensato nel primo da un abbassamento di temperatura di 20 gradi al disotto dello zero.

Un curioso fenomeno è quello che segue. Allorchè, durante la distillazione dal nitrato di piombo si fa passare l' acido iponitrico compiutamente anidro che si svolge attraverso l' acido solforico, questo ultimo si combina coi gradi inferiori di ossidazione dell' azoto come base, ed in questo stato ha la proprietà di tingere in bel colore violetto l' etere e l' acido tartarico con innalzamento della temperatura. Il liquore diluito passa all' azzurro; più diluito al verde ed al verde giallastro; si svolge dell' acido nitroso e si forma dell' acido nitrico, il liquido si colora in giallastro; finalmente, diluendolo ancora di più, svanisce ogni colora-

mento e si svolge dell' ossigeno. Con un poco di destrezza si giunge a produrre tutte le gradazioni di tinta dal nero fino allo stato scolorito.

L' acido iponitrico agisce sulle sostanze organiche, disorganizzandole compiutamente; ha pure la proprietà di rendere riduttore, in presenza della potassa, lo zucchero di canna che è dotato di una certa organizzazione. La sostanza che comunica allo zucchero questa proprietà dee essere eminentemente ossidante, in prova di che quando se la fa passare attraverso una soluzione di zucchero non si svolge che azoto. Il solfato di rame esposto per tal guisa in presenza dello zucchero e della potassa decomponesi immediatamente ad un mite calore in protossido di rame ed in rame metallico. Egualmente il solfato di rame posto sui tessuti vi si riduce e li copre di rame metallico. Introducendo poscia questi tessuti in una soluzione di oro, si dorano, ma la loro superficie non acquista la lucidezza metallica se non mediante la brunitura, attesochè l'oro depostovisi è troppo poroso.

La combinazione che risulta dal passaggio dell' acido ipouitrico attraverso l' acido solforico inglese, trasforma l' olio grasso in acido oleico ed altri analoghi; lo stesso è pure dell' etere. Leykauf osserva che questa combinazione ha certo la principal parte nella fabbricazione dell' acido solforico.

(Berzelio — Dumas — F. Ch. Knab — Kuhlmann — Sobrero — Bronsis — Tilly — Gerhardt — Fritzsche — Cahours — Ch. Leykauf — Boniean — Liebig — Millon — Andrews.)

Nitrico (*Acido alcolizzato*). Miscuglio di due parti di alcole ed una di acido nitrico che si fanno digerire insieme per due mesi continui.

(Odoom.)

Nitrico (*Etere*). Questa sostanza, che può ottenersi direttamente per l' azione sull' alcole dell' *Acido* Nitrico, come si disse a quella parola (pag. 24 del presente volume) è più pesante dell' acqua, di odore dolce e soave, di sapore molto zuccherino che lascia un gusto leggermente amaro. La sua densità a 17° è di 1,112; bolle a 85°, si accende e brucia con fiamma bianca, e si decompone ad una temperatura poco superiore al suo punto di ebollimento. Quando Millon volle cercare di conoscere la densità del vapore di esso, l' apparato spezzossi con violenza al momento in cui il cannello di vetro ridotto in punta sottile fondavasi alla fiamma del cannello. È interamente insolubile nell' acqua, ed al contrario, sciogliesi in ogni proporzione nell' alcole, donde per altro viene precipitato dalla menoma aggiunta di acqua.

Una soluzione acquosa di potassa caustica concentrata è senza azione sull' etere nitrico; ma una soluzione alcolica lo decompone anche a freddo, ottenendosi cristalli abbondanti di nitrato di potassa senza alcun miscuglio di nitrito.

Gli acidi nitrico, idroclorico e solforico distruggono questo etere; l' iodio vi si discioglie dandogli una bella tinta violetta; il cloro lo attacca prontamente, ma l' azione di esso è assai complicata.

(Millon.)

NITRIERA. Luogo dove trovasi in quantità il nitro nativo, come il Pulo di Molfetta ed altre cavità della Puglia, o dove se lo prepara artifizialmente. (V. Nitrato *di potassa*).

(G.**M.)

NITRIFICAZIONE. Quella operazione con la quale formasi dell' acido nitrico o dei nitrati, e dicesi principalmente dei fenomeni pei quali si formano queste sostanze nelle nitriere naturali od artifiziali.

(G.**M.)

NITRITI. Indicansi con questo nome le combinazioni dell' acido nitroso con le basi salificabili. In generale ritiensi non potersi ottenere i nitriti per l' azione diretta dell' acido, ma J. Fritzsche non dubita che l' acido nitroso non possa unirsi direttamente alle basi con metodi analoghi a quello da lui adoperato per la preparazione del nitrato di piombo, di cui più innanzi diremo. Tuttavia la maniera ordinaria di prepararli, suggerita da Scheele e da Bergmann, consiste nell' esporre ad un fuoco piuttosto forte i nitrati affinchè se ne separi una parte del loro ossigeno. Questo metodo è incerto e dà solo nitriti impuri, non conoscendosi quanto si abbia a continuare la operazione per avere esattamente l' effetto voluto. Se il riscaldamento non è abbastanza forte o continuato, rimangono dei nitrati mesciuti ai nitriti; se, all' opposto, riscaldasi soverchiamente il nitrito avrà un eccesso di base od anche potrà decomporsi interamente, rimanendo solo la base. Vedremo più innanzi il modo suggerito da Berzelio per preparare il nitrito di piombo, il quale può in appresso servire, col mezzo delle doppie decomposizioni, per ottenere gli altri nitriti. Così, per esempio, lo stesso Berzelio ottenne i nitriti neutri di ammoniaca e di deutossido di azoto decomponendo il nitrito neutro di piombo coi solfati di ammoniaca e di deutossido di rame.

Le proprietà generali di questi sali sono di essere molto solubili nell' acqua ed anzi deliquescenti, suscettibili più o meno di cristallizzazione, di sapore nitroso fresco, ma molto più aspro di quello dei nitrati, e che si manifesta quando si tengono in bocca per qualche tempo. Al pari dei nitrati vengono decomposti dal calore ed i prodotti che ne risultano variano, ma riconosconsi facilmente analoghi a quelli che provengono dalla decomposizione dei nitrati. Le soluzioni dei nitriti fatte bollire in vasi distillatorii sviluppano lentissimamente del deutossido d' azoto, mutandosi il sale in nitrato: i due terzi del loro nitrogeno sfuggono allo stato di deutossido d' azoto, e l' altro terzo convertesi in acido nitrico. Facendo bollire le soluzioni dei nitriti a contatto dell' aria si cangiano in nitrati neutri. Per conoscere quali prodotti risultino dall' azione dei nitriti sulle sostanze combustibili basta esaminare quello che accade fra queste sostanze medesime ed i nitrati, avendovi la sola differenza che siccome i nitriti contengono meno ossigeno avvivano meno la combustione.

Danno le stesse reazioni dei nitrati. Gli acidi solforico, nitrico, fosforico, idroclorico ed altri gli decompongono tutti, anche a temperatura ordinaria, spandendosi talvolta vapori rutilanti. L' acido nitroso mutasi in acido nitrico che resta in soluzione nel liquore e in deutossido d' azoto, che a contatto dell'aria, diviene acido nitroso. Il miscuglio di questi sali con l' acido idroclorico non discioglie l'oro, e non è a questo dovuto il colore giallastro che presentano questi miscugli concentrati, come lo prova lo svanire che fa quella tinta diluendo con acqua.

L' ossigeno dell' ossido sta a quello dell' acido nei nitriti come 1 a 3. Quelli basici contengono 2 a 4 volte altrettanta base che i neutri. La base di questi ultimi componesi adunque di un atomo di metallo ed uno di ossigeno; ed il loro acido di 2 atomi di azoto e 3 di ossigeno.

Nitrito di ammoniaca. Come già si disse preparasi questo sale precipitando il nitrito di piombo neutro col solfato di ammoniaca. Viene decomposto dalla minima elevazione di temperatura: svolgesi del gas nitrogeno con effervescenza, e la soluzione salina rimane perfettamente neutra. Se si abbandona la soluzione di questo sale alla evaporazione spontanea in

un' aria secca, si riduce in fine in una massa salina, irregolarmente cristallina, la quale si fonde per l' azione del calore, e si decompone, producendo un miscuglio di gas protossido d' azoto, di acqua e di ammoniaca. In tale circostanza prova una doppia decomposizione, ottiensi del nitrogeno e dell' acqua, del nitrato di ammoniaca e del gas protossido d' azoto, e siccome l' acido nitrico prodotto non basta alla saturazione della base, una parte di questa diviene libera. Se, per questa doppia decomposizione, i gas nitrogeno e protossido d' azoto svilupponsi simultaneamente, combinansi l' uno con l' altro, e si ottengono definitivamente del gas protossido d' azoto, dell' acqua e dell' ammoniaca libera.

Questo sale ha 13,68 parti di acqua, la quale contiene altrettanto ossigeno che l' acido nitroso. Cento parti di acido nitroso ne saturano 44,1 d' ammoniaca, e tutto l' ossigeno, che l' acido abbandona per convertirsi in nitrogeno, entra nell' ossidazione dell' idrogeno che si svolge durante la decomposizione dell' ammoniaca; quindi per tal via non può venire decomposto che in acqua ed in gas nitrogene.

Nitrito d' argento. Proust, che scoperse questo sale, lo credette un protonitrato d' argento. Si ottiene combinato con un eccesso di base facendo bollire l' argento in polvere con una soluzione neutra e satura di nitrato d' argento per un' ora o finchè cessi ogni sviluppo di gas nitroso. Si lascia deporre il liquido, poi si decanta e volendo concentrarlo ancora mettesi in una storta di vetro con alcuni pezzi di argento: in caso diverso ponesi in boccie nelle quali conservasi. Si può preparare il sale neutro trattando il sottosale con l' acido idroclorico e separando la soluzione dal cloruro precipitato.

Il nitrito d' argento ottenuto nei modi suindicati forma una soluzione gialla chiara che difficilmente cristallizza, non mostrando a ciò tendenza alcuna neppure evaporandola fino a che acquisti la densità di 2,4. Spingendo più oltre la evaporazione rapprendesi in una massa salina a guisa di ghiaccinoli, svolgendosi molto calore. Se gettasi dell' acqua od anche dell' alcole su questa massa salina per ridiscioglierla, si decompone in nitrito neutro che si discioglie ed in nitrito con eccesso di base che si precipita sotto forma di una polvere gialla insolubile. Se concentrasi il nitrito d' argento in una storta si condensa, sviluppa un poco di gas nitroso, cade in flusso e somministra un sublimato giallo che si depone sulle pareti della storta.

La soluzione di nitrito d' argento esposta all' aria perde il suo colore ed in pochi giorni somministra grandi foglie quadrangolari di nitrato d'argento. L'aggiunta di una piccola quantità di acido nitrico determina molto rapidamente la formazione di questi cristalli. Facendo cadere alcune gocce della soluzione di sotto-nitrito nell' acqua bollente il liquido diviene prima giallo, poi rosso e finalmente nero, trasformandosi l' acido nitroso in acido nitrico a scapito dell' ossido d' argento. Se gocciasi nel miscuglio un poco d' acido nitrico al momento in cui era tinto in giallo od in rosso si scolorisce; ma ciò più non avviene quando il miscuglio è già tinto in nero. Non avvengono i sunnotati fenomeni di coloramento quando siensi prima aggiunte nell' acqua alcune gocce d' acido nitrico.

L' acido idroclorico aggiunto nella soluzione del sotto-sale precipita, come dicemmo, del cloruro. L'ammoniaca caustica ne precipita dell' argento metallico, ed il liquore in allora non contiene più acido nitroso, ma acido nitrico, ammoniaca ed ossido d' argento disciolto nell' eccesso di ammoniaca. La potassa caustica precipita

il nitrito in bruno, ma se sciogliesi questo precipitato nell' acido nitrico l' ammoniaca lo precipita in nero come prima. Se però si lascia seccare quel precipitato esso attrae l' ossigeno dell' aria e mutasi in ossido d' argento. La soluzione del sotto-nitrito si neutralizza precipitando una lacca azzurra quando si mesce con la tintura di tornasole. La tintura di cocciniglia dà col nitrito un colore violetto, mentre invece dà un rosso di scarlatto col nitrato. Mescendo la soluzione del sotto-nitrito di argento con una soluzione d' indaco nell' acido solforico, questa ultima si scolorisce, ripristinandosi in parte l' argento.

Nitrito di mercurio. Non si è ancora potuto ottenere questo sale allo stato neutro. Ottiensi basico facendo bollire per lungo tempo il protonitrato di mercurio con un eccesso di quel metallo, divenendo il liquore grado a grado di un giallo carico. Si ottiene la stessa combinazione esponendo il protonitrato di mercurio ad un dolce calore o facendo fondere questo sale sopra il mercurio ed applicandovi il calore con precauzione. Il sale basico forma una polvere gialla citrina poco solubile nell' acqua.

Nitrito di piombo. Conosconsi tre gradi di saturazione di questo sale, nei quali le quantità della base stanno fra loro come i numeri 1, 2, 4. Innanzi che parlare separatamente di essi giova premettere alcune parole sul modo di prepararli il quale è molto più complicato che non si crederebbe. Nella preparazione di questi sali, svolgesi una piccola quantità di gas deutossido d' azoto, la cui formazione non può derivare dall' azione del piombo sull' acido del nitrato, poichè quest' acido dee essere ridotto allo stato d' acido nitroso. In vero dipende da un' altra cagione, cioè dalla decomposizione del nitrito prodottosi, il quale trasformasi con l' ebollizione in nitrato, con isvolgimento di gas deutossido d' azoto, come si disse esponendo le proprietà generali dei nitriti (pag. 36). L' azione del piombo su questi sali comincia ad esercitarsi fra 50 e 55°; ma tenendo la soluzione del nitrato in cui s' introdusse il piombo, ad una temperatura di 69 a 78°, il piombo disciogliesi più prontamente, e il liquore diviene giallo senza che svolgasi gas, lo svolgimento del deutossido d' azoto non incomincia che quando il liquore giunse ad una temperatura di 80° e più. La decomposizione del nitrato di piombo presenta tre periodi. Nel primo, si forma tosto un sotto-nitrato di piombo e un nitrato neutro, e l' azione rimane la stessa finchè il sale siasi combinato con una quantità di piombo doppia di quella che conteneva; il liquore depone, durante il raffreddamento, un miscuglio di sotto-nitrato e di sotto-nitrito di piombo. Il secondo periodo dura finchè il liquore abbia disciolto una volta ed un quarto altrettanto piombo di quello che conteneva, vale a dire 78 per cento del peso del sale: a questo momento tutto il sotto-nitratu di piombo è convertito in sotto-sale di piombo. Lasciando raffreddare il liquore depone un miscuglio di questo sale col primo sotto-nitrito, in tale pruporzione, che un terzo dell' acido nitrico trovasi allo stato non decomposto nel sotto-nitrato, mentre due terzi, trasformati in acido nitroso, entrano nella composizione del sotto-nitrito. Nell' ultimo periodo, il nitrito comincia a divenire surbasico, dapprima per la decomposizione del nitrato, poi per la decomposizione d' una certa quantità dell' acido nitroso dal primo sotto-nitrito; donde risulta verso la fine dell' operazione uno svolgimento di deutossido d' azoto, per effetto della ossidazione del piombo. Convertito tutto l' acido nitroso in sale surbasico, 100 parti di nitrato di piombo ne disciolgono 137 e mezzo di piombo, cioè 2 volte e un quinto

altrettauto di quello che il nitrato prima ne conteneva. È per altro difficile sciorre interamenta queste quantità: di leggeri si giunge al punto in cui le prima 130 parti si trovano disciolte; ma è duopo far bollire il liquore luugamente per disciorne almeno 135 parti, e rimane costantemente nella soluzione une piccola quantità del primo sale basico, sì perchè l'ultima porzione trovasi diluite, sì perchè il liquido è allora saturato del sale surbasico già formatosi.

Facendo bollire una soluzione di 100 parti di nitrato di piombo con 78 di piombo in foglie sottili, il piombo viene disciolto, e si svolge una piccola quantità di deutossido d'azoto. Compiuta la soluzione, si be un liquor giallo, che dà, raffreddandosi, pagliatte cristalline, brillanti, d'un giallo d'oro, che sono un nitrito bipiombico. Questo sale reagisce alla maniera degli alcali e sciogliesi difficilmente nell'acqua fredda; la soluzione è torbida quando l'acqua contiene aria od acido carbonico. Gli acidi concentrati ne svolgono dell'acido nitroso sotto forme d'un vapore denso, di color rosso carico. Ad una temperatura elevata si decompone senza entrare in fusione, e somministra dell'acido nitroso, tanto in vapori, che allo stato liquido, vale a dire acquoso. Questo sale venne scoperto da Proust, che ne attribuì la formazione alla riduzione dell'ossido di piombo ad un minore grado di ossidazione. Sciogliendo 100 parti di questo sale nell'acqua a 75°, e mescendo la soluzione con 35 parti di acido solforico concentrato, anticipatamente diluito con 4 parti di acqua, la metà dell'ossido di piombo viene saturata dall'acido, e si ottiene una soluzione gialla carica di nitrito di piombo neutro. Si può del pari preparare questo sale, diluendo il sotto-sale allo stato di polvere fina nell'acqua tiepida, e facendo passare une corrente di gas acido carbonico attraverso il miscuglio, finchè la base eccedente venga saturata dall'acido carbonico. La soluzione gialla così ottenuta si evapora nel vuoto, sopra un vase che contiene acido solforico; il sale deponesi allora in cristalli d'un giallo carico, la cui forma è molto analoga a quella del nitrato di piombo. Contengono 5 e due terzi per cento di acqua. Questo sale è più solubile del nitrato; evaporando la soluzione all'aria libera, l'acido assorbe dell'ossigeno, e formasi un nitrato di piombo. Riscaldando la soluzione sopra gli 80°, produce, come tutti i nitriti, del deutossido d'ezoto, ad ottiensi un sotto-nitrato di piombo. Riscaldato in una storta, il sale secco si fonde in un liquido bruno, opaco, entra in ebollizione e si decompone, mantenendosi lungo tempo allo stato liquido; rimane alla fine del perossido di piombo agglomerato.

Si ottiene un nitrito quadripiombico sciogliendo una parte di nitrato di piombo in 50 parti di acqua, e facendo bollire le soluzione con una mezza parte di piombo in foglie sottili, in un pallone a lungo collo, finchè si discioglie il piombo. Durante il raffreddamento del liquore il sale cristallizza in piccole pagliette d'un rosso-mattone, che spesso si riuniscono in gruppi di forma semi-globulare. Quando la soluzione è concentrata di troppo, il sale non rimane disciolto, ma si depone sul piombo, mentre si fa bollire il liquore; in tal caso il suo colore è più pallido, sebbene la sua composizione sia la stessa. Disciogliesi difficilissimamente nell'acqua fredda; reagisce fortemente alla maniera degli alcali, e non si altera all'aria. Ad una temperatura elevata abbandona dapprima 1,88 per cento di acqua, poi il suo acido, e lascia alla fine dell'ossido di piombo, che conserva la forma del sale sottomesso alla calcinazio-

ne. L' acido vi è combinato con quattro volte altrettanta base che nel sale neutro.

I nitriti offrono, relativamente alle ipotesi sulla composizione dell' acido nitrico, le stesse particolarità dei nitrati. Se il nitrogeno è un corpo semplice, l' ossigeno dell' acido nitroso è, nei due primi sali, tre volte ed una volta e mezzo quello della base, e nel sale surbasico, l' ossigeno della base è una volta ed un terzo quello dell' acido: non si sa perchè la base non si moltiplichi secondo la legge che seguono gli altri sali, nei quali gli acidi contengono tre volte altrettanto ossigeno della base. Se, al contrario, si considera il nitrogeno come un corpo composto, l' acido contenuto nei due primi sali contiene quattro e due volte altrettanto ossigeno della base, e nell' ultimo la quantità d' ossigeno della base è uguale a quella dell' acido.

J. Fritzsche suggerisce il metodo seguente per preparare il nitrito di piombo direttamente. Svolgesi dell' acido nitroso versando dell' acido nitrico sull' amido e si conduce quest' acido gassoso in una poltiglia diluita fatta con ossido di piombo ridotto in polvere fina. Questo prontamente si cangia in una massa bianca, la quale, continuando lo svolgimento del gas, sciogliesi nel liquore compiutamente. La soluzione di un giallo carico che si ottiene in tal guisa, evaporata a mite calore, dà una quantità abbastanza grande di nitrito di piombo in iscaglie gialle e setacee. Non si forma in questa operazione che una piccolissima quantità di nitrato.

Nitrito di potassa. Ottiensi questo sale decomponendo il sotto-nitrito di piombo col carbonato o solfato di potassa, filtrando ed evaporando il liquore, oppure tenendo del nitro allo stato di fusione in un crogiuolo di platino o di ferro, finchè il rigonfiamento prodotto dall' ossigeno che si svolge diminuisca alla stessa temperatura a cui ha cominciato. Sciogliesi quindi il sale e si evapora il liquido fino al punto di cristallizzazione. Formansi d' ordinario dapprima cristalli di nitrato di potassa non decomposto, poi, concentrando di nuovo il liquore, si ottengono cristalli di nitrito. Questo sale è scolorito, non reagisce alla maniera degli alcali, umettasi all' aria cadendo in deliquescenza, e se vi si versa sopra un acido se ne separano vapori di acido nitroso. Tennant dimostrò avere questo sale la proprietà di precipitare l' oro allo stato metallico dalle sue soluzioni, essendone assorbito l' ossigeno dall' acido nitroso. Questa osservazione spiegherebbe il fatto che l' oro ed il platino, i quali si sciolgono fondendosi col nitrato di potassa, precipitansi poi allo stato metallico allorchè si scioglie la massa nell' acqua.

La composizione del nitrito di cui parliamo è di 55,28 di potassa e 44,72 di acido.

Nitrito di rame. Ottiensi, come dicemmo, decomponendo il nitrito neutro di piombo col solfato di deutossido di rame. La soluzione di questo sale, che venne poco esaminata, è verde, decomponesi all' aria, specialmente quando si riscalda risultandone del nitrato.

Nitrito di soda. Ottiensi alla stessa guisa che quello di potassa, ma venne poco studiato.

(BERZELIO — DUMAS — GIOVANNI POZZI — J. FRITZSCHE.)

NITROBENZOATI. L' acido nitrobenzoico è un acido potente; combinasi con facilità con le basi e separa molti acidi dai loro sali. I nitrobenzoati generalmente sono solubili nell' acqua e nell' alcole; cristallizzano, detonano sui carboni accesi, e con un moderato calore danno nitrobenzoina ed anneriscono. Si preparano direttamente, ovvero per doppia decomposizione.

Nitrobenzoato d' ammoniaca. Si prepara evaporando una soluzione dell' acido

nell' ammoniaca; cristallizza in aghi bianchi dotati di qualche splendore. Sublimandolo sopra lamina di platino, produce nitrobenzoina; riscaldato con precauzione non si decompone.

Nitrobenzoato d' argento. Questo sale si ottiene con la doppia decomposizione d' una soluzione neutra di nitrobenzoato d' ammoniaca e di una soluzione di nitrato d' argento. È alquanto solubile e cristallizza in foglie perlacee; è anidro ed inalterabile all' aria. A 120° si sublima alquanto acido, ed il sale diventa grigio come il benzoato posto nelle stesse circostanze; riscaldato in un apparecchio chiuso, a 250°, detona, e porge prodotti infiammabili, fra i quali si riconosce la nitrobenzoina, che si ottiene allo stato di purezza, separando la materia oleaginosa dall' acqua acida, lavandola in acqua e distillandola con carbonato di calce ed acqua; poscia si libera dall' acqua col cloruro di calcio. Il nitrobenzoato d' argento contiene 57,91 d' acido anidro e 42,09 di ossido d' argento.

Nitrobenzoato di barite. Questo sale si prepara allo stesso modo del nitrobenzoato di calce. Si ottengono bei cristalli, lasciando raffreddare una soluzione calda. I cristalli sono dotati di molta lucidezza, che non iscompare affatto con l' asciugamento.

Nitrobenzoato di calce Questo sale, si ottiene facendo bollire una soluzione acquosa d' acido nitrobenzoico, con creta ridotta in polvere; il liquido filtrato ed evaporato presenta pel raffreddamento cristalli bianchi e poco brillanti. Il sale diseccato all' aria libera, non perde niente riscaldandolo a 120°. A 190° perde i suoi due atomi d' acqua. Riscaldato ad una temperatura alquanto superiore, fonde, s' annerisce, sviluppa l' odore della nitrobenzoina e finisce col detonare. Contiene 77,46 di acido anidro, 13,81 di calce, 8,73 di acqua.

Nitrobenzoato di ferro. Per ottenere questo sale, bisogna versare una soluzione di cloruro di ferro in una soluzione bollente d' acido nitrobenzoico. Si precipita allora sotto forma d' una polvere rossa voluminosa, che si dee spremere e seccere all' aria. Non si discioglie nell' acqua, neppure bollente. È un sale anidro, che contiene 83,33 di acido anidro e 16,67 di ossido di ferro.

Nitrobenzoato di manganese. Ottiensi in cristalli bianchi, evaporando una soluzione di nitrobenzoato acido di ammoniaca mesciuta con una soluzione di protosolfato di manganese. A 133° il sale è secco perfettamente.

Nitrobenzoato di piombo. Si ottiene precipitando una soluzione di nitrobenzoato di potassa con l' acetato di piombo neutro, od anche aggiugnendo con precauzione il sotto-acetato di piombo al nitrobenzoato di potassa o di ammoniaca. Per avere il sale neutro aggiugnesi, ad una soluzione bollente e satura di acido nitrobenzoico, una soluzione di sotto-acetato di piombo fino a che formasi precipitato. Col raffreddamento produconsi rosette bianche insolubili nell' acqua bollente. Si può anche preparare il sale neutro sciogliendo il sale basico nell' acido acetico diluito. Quest' acido trattiene l' eccesso di ossido di piombo, e con la evaporazione dà rosette di sale neutro. Coi lavacri questo decomponesi in sale basico.

Nitrobenzoato di potassa. Questo sale si ottiene direttamente: a norma del grado di concentrazione dei liquidi si ottengono piccoli cristalli, oppure una massa uniforme d' un aspetto saponaceo. Riscaldato sopra una piastra di platino, questo sale incomincia a fondere, manda scintille, e si divide rapidissimamente in ramificazioni nere e attortigliate, della lunghezza di 3 a 4 pollici; porge nello stesso tempo una grande quantità di nitrobenzoina.

Nitrobenzoato di rame. Ottiensi stillando una soluzione di acetato di rame in una soluzione calda di acido nitrobenzoico. È una polvere azzurra, che a 130° perde la sua acqua decomponendosi in parte.

Nitrobenzoato di soda. Si prepara nell'eguale maniera che quello di potassa, e possede analoghe proprietà.

Nitrobenzoato di stronziana. Si prepara come il nitrobenzoato di barite. La soluzione di esso evaporata fino a pellicola dà cristalli in forma di barbe di penna non molto lucide.

Nitrobenzoato di zinco. Aggiungendo goccia a goccia una soluzione di solfato di zinco ad una soluzione di nitrobenzoato acidu di ammoniaca, si ottiene un precipitato gelatinoso di sale basico: mediante la evaporazione il liquido dà cristalli lamellari di sale neutro, che a 60° abbandonano la loro acqua di cristallizzazione.

(DUMAS — G. J. MULDER.)

NITROBENZOICO *(Acido).* L'acido benzoico, trattato con un eccesso d'acido nitrico concentrato e bollente, vi si discioglie acquistando un color rosso e sviluppando biossido d'azoto. Se si mantiene l'ebollizione durante alcune ore, la formazione di questo gas diminuisce costantemente, cessa alla fine ed il coloramento scompare. La soluzione raffreddata, deposita cristalli che hanno l'apparenza dell'acido benzoico. La massa intera finisce col convertirsi in cristalli: trattandola con l'acqua bollente, e facendo subire al prodotto molte cristallizzazioni, si ottiene un acidu che venne indicato col nome *d'acido nitrobenzoico*, a motivo della sua origine e della sua composizione.

Puossi ancora ottenere quest'acido trattando altre sostanze con l'acido nitrico; molte di esse cominciano dal fornire acido benzoico, che viene intaccato dall'azione ulteriore dell'acido nitrico. L'olio di cannella, per esempio, e l'acido cinnamico, forniscono dapprima acidu benzoico, per l'azione dell'acido nitrico, secondo le esperienze del Dumas; la produzione dell'acido nitrobenzoicu con queste sostanze è altrettanto più facile quantu più l'acido nitrico è concentrato, in modo che l'acido diluito si dee adoperare soltanto quando si vuole ottenere l'acido benzuico.

Allo stato di purezza, quest'acido è dotato delle seguenti proprietà. Ottenuto col raffreddamento della soluzione acquosa, si presenta sotto la forma d'una massa bianca cristallina, composta di cristalli aggruppati. Si discioglie facilmente nell'acqua bollente e si presenta sotto la forma d'un olio pesante, se la quantità d'acqua non basta a discioglierlo: divide questa proprietà con l'acido benzoico. È pochissimo solubile nell'acqua alla temperatura ordinaria. A 10° ne esige 400 parti; a 100° l'acqua ne discioglie la decima parte del suo peso; l'alcole e l'etere lo disciolgono facilmente. Queste soluzioni hanno una reazione acida pronunziatissima.

Riscaldato a 100°, non perde nulla; a 127° si fonde, a 110° incomincia a sublimarsi; se è perfettamente puro si sublima senza alterarsi; ma quando è colorato, lascia un residuo di carbone. L'acido sublimato è perfettamente bianco, ed allora si presenta in aghi sottili. Il suo vapore è piccante e provoca la tosse. Si può sublimarlo in un'atmosfera di cloro, senza che subisca alterazione. Disciogliendo l'acido sublimato in una soluzione acquosa di cloro, i cristalli che allora si formano, possedono le medesime proprietà di cui erano dotati prima di questa operazione: non contengono cloro, ma durante l'operazione si può accorgersi di un leggero odore di nitrobenzoina.

L' acido nitrobenzoico si discioglie nell' acido nitrico concentrato, senza decomporsi; se ne separa pel raffreddamento sotto forma di piccoli cristalli. L' acido idroclorico lo discioglie al calore dell'ebollizione, e lo deposita pel raffreddamento sotto forma cristallina. L' acido solforico lo discioglie alla temperatura ordinaria, senza colorarsi. Riscaldando la soluzione in una piccola quantità d' acido solforico, il liquido acquista un bel colore rosso. Sembra che si formi in questa circostanza, una combinazione particolare; giacchè neutralizzando l' acido solforico diluito d' acqua col carbonato di barite, oltre al solfato di barite, si ottiene un sale solubile di questa base, che pare non sia nitrobenzoato.

L' acido nitrobenzoico allo stato cristallino possede la composizione seguente:

Carbonio	50,73
Idrogeno	2,96
Azoto	8,39
Ossigeno.	37,92.

Allo stato secco, quale esiste nel sale di argento, contiene:

Carbonio	53,58
Idrogeno	2,51
Azoto	8,87
Ossigeno.	35,04

ciò che mostra chiaramente, doversi questo composto considerare, siccome acido benzoico che ha perduto un equivalente d' idrogeno ed acquistato un equivalente di vapore nitroso.

(DUMAS — G. J. MULDER.)

NITROCINNAMATI. Sali che risultano dalla unione dell' acido nitrocinnamico con le basi. Quelli a base alcalina si ottengono saturando la base con l' acido; gli altri col metodo della doppie decomposizioni.

I nitrocinnamati di potassa e di soda si possono ottenere con l' evaporazione in cristalli a capezzoli. Il sale ammoniacale si altera con la concentrazione, e mentre l' acido si separa in cristalli confusi, l'ammoniaca si sviluppa.

Quando, alla soluzione diluita di un sale magnesiaco, si aggiunge un nitrocinnamato alcalino, il nitrocinnamato di magnesia non si deposita immediatamente, ma in capo a qualche tempo lo si vede precipitare allo stato di gruppi a capezzoli.

Gli altri nitrocinnamati si presentano sotto la forma di precipitati polverulenti; quello d' argento è pochissimo solubile nell' acqua.

I nitrocinnamati detonano quando si riscaldano, specialmente quelli di potassa e di soda. Quello d' argento, riscaldandolo con precauzione, si decompone all' istante, e in modo tanto compiuto, che si può raccogliere tutto l' argento. Gli acidi possenti decompongono questi sali.

(MITSCHERLICH)

NITROCINNAMICO (*Acido*). Innanzi che farci a parlare di questo acido composto, crediamo necessario premettere alcune notizie intorno all' acido cinnamico, col quale si forma e di cui non si è altrove parlato.

Diedesi il nome di *acido cinnamico* alla sostanza rinvenuta da molti chimici nelle vecchie essenze di cannella. Si presenta in grossi cristalli giallastri che alcuni confusero con l' acido benzoico ed altri con l' acido succinico. Fremy ne ha verificato la presenza nel balsamo di Tolù ed in quello del Perù liquido.

Questo acido allo stato greggio si presenta in prismi voluminosi, giallastri, che si disciolgono nell' acqua bollente, donde pel raffreddamento, l' acido si deposita in lamine perlacee perfettamente scolorite.

Siccome è poco solubile anche a caldo, bisogna esaurire con nuove quantità di acqua bollente il prodotto greggio, fino a che si formi pel raffreddamento un deposito cristallino; l'acido è così poco solubile a freddo che non si perde quasi nulla in questo trattamento, il quale ha specialmente lo scopo di separarlo dall'olio di cui è sempre impregnato, e che rimane sul filtro. Entra in fusione a 120°, e bolle a 293° sotto la pressione di 0,755. Distilla perfettamente senza lasciare residuo; riscaldato con lentezza si sublima in pagliette brillanti, molto simili a quelle che fornisce l'acido benzoico posto nelle medesime condizioni. Il suo vapore, similmente a quello di quest'ultimo acido, esala un odore piccante che promuove la tosse. Quando risulta da una lenta ossidazione, come nelle vecchie acque di cannella, si presenta sotto la forma di cristalli prismatici di grande volume.

È pochissimo solubile nell'acqua fredda; si discioglie meglio nell'acqua calda; raffreddandosi, la soluzione si rapprende, come dicemmo, in una massa gelatinosa, cristallina, di un aspetto perlaceo.

L'alcole lo discioglie bene; con l'evaporazione lenta della soluzione alcolica, si ottiene in cristalli voluminosi. Cogli alcali e cogli ossidi metallici, forma sali solubili cristallizzabili, che generalmente hanno molta somiglianza coi benzoati.

Trattato con l'acido nitrico, viene decomposto; havvi produzione di vapori rutilanti e formazione d'olio di mandorle amare, poscia di acido benzoico esaurendone l'azione.

Il cloruro di calce lo trasmuta parimente in benzoato di calce.

Allorchè si fa bollire l'acido cinnamico ben puro, con ossido di piombo color pulce, questo si scolora bentosto, e quando l'operazione è terminata si ottiene un sale bianco poco solubile, il quale, scomposto da un acido, somministra acido benzoico puro.

Distillando un miscuglio d'acido cinnamico, d'acido solforico e di bicromato di potassa, si ottiene olio di mandorle amare ed acido benzoico.

Allorchè si distilla l'acido cinnamico cristallizzato con un eccesso di barite anidra, si decompone porgendo un carburo d'idrogeno isomerico con la benzoina, ma che ne differisce per l'insieme delle sue proprietà.

Allorchè si getta a piccole dosi dell'acido cinnamico nell'acido nitrico fumante, evitando l'elevazione di temperatura, si produce un acido analogo all'acido nitrobenzoico.

Questi caratteri differenti, come pure il diverso punto di fusione e di ebollizione, permettono di distinguerlo dall'acido benzoico col quale presenta tanta somiglianza.

L'acido cinnamico si compone come segue:

	In cristalli	Anidro
Carbonio	73,4	78,0
Idrogeno	5,3	4,9
Ossigeno	21,3	17,1.

L'acido nitrocinnamico si ottiene col gettare a piccole dosi l'acido cinnamico ridotto in polvere nell'acido nitrico concentrato. Bisogna aver cura di liberare anticipatamente quest'ultimo, mediante la ebollizione, dall'acido nitroso che potrebbe contenere, ed in seguito lasciarlo raffreddare. Quando non si adopera che una

piccola quantità d' acido cinnamico, si vede questo corpo disciogliersi da principio compiutamente; in seguito il miscuglio si riscalda, e se ne separa acido nitrocinnamico; lo sviluppo di calore dura fino a tanto che vi è produzione di quest'acido.

Se per otto parti d' acido nitrico, si prende una parte di acido cinnamico, la temperatura del miscuglio s' innalza a 40°; ma non si osserva che in questa reazione, l' acido nitrico si decomponga. L' acido nitrocinnamico che si è separato forma un ammasso di cristalli che assorbe come una spugna la porzione liquida. Allorchè si dee preparare in grande quantità si macinano insieme l' acido cinnamico ed il nitro, avendone prima abbassata la temperatura affinchè il miscuglio non si riscaldi al di là di 60°. Siccome l' acido nitrocinnamico è quasi compiutamente insolubile, si versa dell' acqua sulla massa, in modo da togliere tutto l' acido nitrico libero, poscia si discioglie nell' alcole bollente; l' acido nitrocinnamico, col raffreddamento del liquido, se ne separa quasi interamente. Si purifica con lavacri nell' alcole freddo.

L' acido nitrocinnamico, allo stato di purezza, è di un bianco leggermente giallastro; i cristalli sono così piccoli, che è difficile determinarne la forma. Fonde a 270° circa, e mediante il raffreddamento si rappiglia in una massa cristallina. Ad una temperatura superiore, entra in ebollizione e si decompone. È quasi insolubile nell' acqua fredda; l' acqua bollente lo discioglie soltanto in piccolissima quantità. La sua tenue solubilità nell' alcole, permette di separarlo facilmente da molti acidi che hanno qualche relazione con esso; non si discioglie che in 327 parti di alcole a 20°. L' acido cinnamico non ne esige che 4,2, l' acido benzoico 1,96 e l' acido nitrobenzoico, meno che parti eguali. L' acido nitrocinnamico si discioglie in piccola quantità nell' acido idroclorico bollente senza esserne alterato. L' acido nitrocinnamico con le basi si comporta come un acido debole; sposta l' acido carbonico. I suoi sali a base alcalina hanno una reazione neutra, si disciolgono con facilità, e gli altri nitrocinnamati sono poco o niente solubili.

Contiene 56,40 di carbonio, 3,58 di idrogeno, 7,25 di azoto e 32,77 di ossigeno.

(Mitscherlich — Dumas.)

Nitrocinnamico (*Etere*). Facendo bollire per varie ore dell' acido nitrocinnamico con 20 parti di alcole cui siasi aggiunto un poco di acido solforico, se la temperatura non passa gli 80°, l' acido nitrocinnamico sciogliesi compiutamente. A misura che il liquore si raffredda, se ne separa dell' etere nitrocinnamico in cristalli prismatici, la cui forma però è difficile determinare. Si ottiene puro sciogliendolo nell' alcole cui si è aggiunta un poco di ammoniaca che non decompone questo etere. Fondesi a 136° e bolle a circa 300° decomponendosi. Facendolo bollire con una soluzione diluita di potassa dà del nitrocinnamato di potassa e dell' alcole.

(Mitscherlich.)

NITROEMATATI. Sali che risultano dalla unione dell' acido nitroematico con le basi. Le soluzioni acquose di essi sono d' un rosso di sangue intenso. Seccati, sono di un bruno carico, che volge talvolta al verde, e dotati di uno splendore semi-metallico. I sali alcalini, e quelli che hanno per base delle terre alcaline, detonano come la polvere da schioppo, quando riscaldansi. Il loro sapore è amaro, vengono decomposti da altri acidi, che ne precipitano l' acido nitroematico: in tal caso, il colore carico della soluzione passa al giallo. Il sale di ammoniaca evaporato fornisce un sale bruno, che offre indizii di cristallizza-

zione. Riscaldandolo detona con isviluppo di luce, e fornisce molto cianuro di ammoniaca. Umettando una carta con la soluzione dell'acido nitroematico, e tenendola in questo stato sopra un liquore che esali vapori ammoniacali, la carta si arrossa, anche quando la quantità d'ammoniaca è debolissima. Il sale di barite è solubilissimo; dopo la diseccazione, è d'un bruno carico, dotato di una lucentezza metallica verdastra; ma nulla ha di cristallino. Il sale di piombo è insolubile, bruno-carico, ed allo stato secco, è nero come la polvere da schioppo.

(BERZELIO.)

NITROEMATICO (*Acido*). Venne questo acido scoperto da Wohler e deve il suo nome, che gli viene dalla greca voce *αἷμα* che significa *sangue*, al colore dei sali che produce. Ottiensi mescendo l'acido nitropicrico esattamente con protosolfato di ferro, e facendo digerire il miscuglio con acqua e con idrato di barite. Il protossido di ferro reso libero, trasformasi in ossido di ferro, a scapito dell'acido nitropicrico e si produce un nuovo acido che si combina con l'idrato di barite, e il sale così ottenuto disciogliesi nel liquore e lo colora in rosso di sangue. Dopo aver separato con acido carbonico l'eccesso di barite contenuto nel liquore, questo precipitasi con l'acetato di piombo, lavasi bene il precipitato bruno carico, si diluisce nell'acqua, e si decompone col gas idrosolforico. Il nuovo acido, essendo poco solubile, si riscalda il liquore con la massa decomposta, feltrasi, si tratta il solfuro di piombo con acqua bollente, ed evaporansi i liquori così ottenuti fino al punto di cristallizzazione. L'acido deponesi allora in piccoli grani cristallini bruni. E per così dire scipito. Esposto a un dulce calore comincia a liquefarsi, e detona poscia senza sviluppo di luce, svolgendo del cianuro di ammonica, e lasciando molto carbone che brucia senza residuo. È poco solubile nell'acqua, come si è detto e la soluzione n'è gialla. Disciogliesi nell'acido nitrico, ma quest'acido non lo trasforma in acido nitropicrico.

(BERZELIO.)

NITROFENESATI. Questi sali, prodotti dall'acido nitrofenesico, sono gialli aranciati, quasi tutti solubili nell'acqua e cristallizzabili Le loro soluzioni colorano fortemente in giallo i tessuti. Detonano ad una temperatura, che si trova di alcuni gradi al di sotto del punto di fusione del piombo. Riscaldati in vasi chiusi si decompongono sviluppando luce. Gli acidi nitrico, idroclorico e solforico ne separono l'acido nitrofenesico.

Nitrofenesato di allumina. L'allume trattato con soluzione concentrata di nitrofenesato di ammoniaca non dà un precipitato cristallizzato in aghi che quando sia concentratissimo.

Nitrofenesato di ammoniaca. È giallo, poco solubile nell'acqua e meno ancora nell'alcole; cristallizza in aghi lunghi un piede e mezzo.

Nitrofenesato di argento. Quando si versa una soluzione concentrata di nitrofenesato di ammoniaca in altra soluzione, pure concentrata, di nitrato di argento, si ha un precipitato giallo abbondante. Se il nitrato è alquanto diluito, il precipitato si forma più lentamente e cristallizzasi in aghi; diluendo ancora più la soluzione non si ha precipitato. Il sale di argento è solubile nell'alcole.

Nitrofenesato di barite. È uno dei più bei sali che possa vedersi. Il suo colore somiglia a quello del bicromato di potassa e cristallizza in grossi prismi obbliqui a base esagona, formando le sue facce fra loro angoli di 89° e 135°, 30. Sciogliendo nell'acqua i cristalli rossi che se ne separano, si ottengono talvolta grossi prismi rossi e talora aghi gialli. Non si sa da

che dipenda questa differenza, mentre queste due varietà hanno la stessa composizione. Talvolta gettando questi aghi sopra un filtro si trasformano in parte in piccoli prismi rossi.

Nitrofenesato di calce. Versando una soluzione calda e concentrata di nitrofenesato di ammoniaca nel clururo di calcio, in capo ad alcuni secondi otteogonsi cristalli di piccoli grani formati di aghi radiati.

Nitrofenesato di cobalto. Si ottiene facendo reagire l'acido sul carbonato. Cristallizza in prismi diritti a base rettangolare, terminati da due piccole facce. È di un giallo bruno e la sua soluzione è bruna. Allorchè vi si versa dell' ammoniaca si forma un precipitato giallo, fusibile e fulminante.

Nitrofenesato di piombo. Ottiensi un sale sesquibasico, versando una soluzione alcolica e bollente di acido nitrofenesico in una soluzione pure alcolica e bollente di acetato di piombo mediocremente concentrata. Col raffreddamento ottengonsi aghi microscopici aggruppati in sfere e di un bel color giallo : 0,600 di questo sale posti nel vuoto e 100° nulla perdettero : diedero 0,400 di solfato che contiene 0,2942 di ossido.

Versando il nitrofenesato di ammoniaca in una soluzione bollente e diluita di acetato di piombo ottiensi un nitrofenesato di piombo bibasico, che è giallo ed uno dei più detonanti : 0,5000 parti di esso nel vuoto alla temperatura ordinaria perdettero 0,42 di acqua, ed a 100° ne perdettero 0,47 : diedero una quantità di solfato che conteneva 0,2528 di ossido.

Nitrofenesato di potassa. Questo sale è giallo, cristallizzato in aghi brillanti a sei facce, uno degli angoli delle quali è di 115°; una gramma di questo sale sciolta in 45 di alcole bollente diede ancora cristalli col raffreddamento. È poco solubile nell'acqua fredda. Riscaldandolo leggermente arrossa senza mutare di peso e riprende il suo colore col raffreddamento. Riscaldato al di sopra di 100° i suoi cristalli si frangono, divengono opachi e perdono dell'acqua ; finalmente ad una temperatura molto alta si fonde, poscia detona : 0,700 di questo sale, posti nel vuoto a 100°, perdettero 0,028 ; 0,500 di sale idratato diedero 0,186 di solfato di potassa che conteneva 0,100565 di base.

Nitrofenesato di rame. È giallo, solubile, cristallizzato in aghi setacei, la sua soluzione è gialla ; versandovi dell' ammoniaca formasi un precipitato cristallizzato in aghi gialli. Se vi si aggiunge un grande eccesso di quest'alcali, il precipitato non sembra disciogliersi sensibilmente ed il liquore rimane giallo ; ma è solubile in un eccesso di acqua.

Nitrofenesato di soda. Cristallizza in aghi gialli setacei alquanto solubili.

Nitrofenesata di stronziana. Ottiensi versando una soluzione calda e concentrata di nitrofenesato di ammoniaca nel cloruro di stronzio, avendosi, dopo alcuni secondi, cristalli setacei.

(AUGUSTO LAURENT.)

NITROFENESICO (*Acido*). Nella preparazione di questo acido si adopera l' olio di carbon fossile, il cui punto di ebollizione può variare da 170 a 190°. Lo si versa in una grande ciotola di porcellana, e vi si aggiungono poco a poco 12 parti di acido nitrico comune per 10 di olio ; l' azione si esercita con violenza straordinaria, il rigonfiamento è assai grande, ed è cosa singolare che appena svolgonsi vapori rossi. Potendosi sbagliare nelle dimensioni della ciotola di porcellana sarà utile avere un' altra vicina per versarvi una porzione dell' olio, se questo tendesse a traboccare. La materia si addensa e si riscalda grado a grado. Se si ha cura d' aggiugnere l' acido nitrico tosto che il gonfiamento è cessato,

è inutile riscaldare la ciotola sul finire dell' operazione. Quando questa è terminata, si versa alquanta acqua sulla materia bruno-rossastra che si è formata, per togliere l' acido nitrico in eccesso; poscia vi si aggiungono ammoniaca ed acqua. Si porta il tutto all' ebollizione, e si getta il liquido sopra un grande filtro, affinchè passi rapidamente. Rimane sul filtro, o nella ciotola, una materia bruna, la quale chiameremo A, molto densa, che dee mettersi a parte.

Questa soluzione ammoniacale è molto bruna, macchia fortemente in giallo la pelle, e lascia deporre una materia solida bruna che tiene appena l' apparenza cristallina. Ventiquattr' ore dopo decantasi l' acqua madre in cui versasi un acido e si forma un precipitato bruno, molle, resinoso che si unisce alla materia A. Se questo deposito si discioglie nuovamente nell' acqua bollente, dà un sale cristallizzato in aghi sottili, i quali sono ancora impurissimo; alla quinta od alla sesta purificazione si ottiene un prodotto interamente puro. Operando sopra 400 a 500 gramme e lasciando cristallizzare la materia in un vaso di 2 piedi circa di altezza, si ottengono aghi di 1 piede e mezzo di lunghezza, più sottili dei capelli, e disposti quasi verticalmente; la parte superiore è terminata da uno strato grosso circa sei linee di aghi disposti orizzontalmente a guisa di raggi che partono dall' asse del vaso. Il tutto somiglia ad un manipolo di biada coperto di un tetto di stoppia. Le acque madri si devono riunire e concentrare, mentre con la evaporazione danno ancore cristalli. Si getta il sale ammoniacale in un imbuto al cui fondo si è posto un frammento di vetro e lavasi con acqua fredda. Per avere l'acido, sciogliesi il sale a porzioni in una grande quantità di acqua bollente, poi vi si versa dell' acido nitrico, e si filtra immediatamente per carta bibula. Conviene che la soluzione passi rapidamente, poichè appena la sua temperatura si abbassa di alcuni gradi l' acido nitrofenesico, che è poco solubile, si depone. Quando la soluzione è fredda si decanta, portasi all'ebollimento, e vi si aggiugne dell' altro sale ammoniacale, che decomponesi ancora con l' acido nitrico e così di seguito. Mediante questa filtrazione si libera l' acido di una piccola quantità di materia bruna insolubile nell' acqua. I cristalli depostisi sono un poco lamellosi, aggruppati in piccole foglie di felce e insozzati da una piccola quantità di olio. Separasi questo assai facilmente facendo sciogliere i cristalli nell' alcole bollente; col raffreddamento depongonsi prendendo la forma di piccole tavole rettangolari e gli indizii dell' olio restano nella soluzione.

Invece di decomporre a porzioni il sale ammoniacale, si potrebbe anche discioglierlo interamente in un poco di acqua bollente e versarvi dell' acido nitrico, facendo cristallizzare l'acido dopo il raffreddamento per due volte nell'alcole.

L'acido nitrofenesico è un prodotto notevolissimo tanto per la sua composizione come per le sue proprietà, e destinato a divenire molto comune nei laboratori, nè passerà forse gran tempo che se ne troveranno utili applicazioni alle arti.

Allo stato di purezza, questo corpo possede le proprietà seguenti. Il suo colore è fulvo; in lamine sottili è quasi scolorito. Il suo odore è nullo, il suo sapore, poco pronunciato sulle prime, diviene in seguito amarissimo. Cristallizza in prismi retti a base rettangolare. Entra in fusione verso 104°, e col raffreddamento cristallizza in una massa fibro-laminare.

Operando sopra alcune gramme, si può distillarlo senza decomporlo; ma se si riscalda rapidamente in un tubo, detona leggermente, producendo una fiamma rossa

accompagnata da un fumo nero, e lasciando un abbondante residuo di carbone. Riscaldato a contatto dell'aria arde con fiamma rossa fuligginose, oppure detona leggermente.

È quasi insolubile nell' acqua fredda ed alquanto solubile in quelle bollente. L' etere e l' alcole lo sciolgono benissimo; quest' ultimo ne scioglie a caldo un quarto circa del proprio peso. L' acido idroclorico bollente lo scioglie alquanto, e col raffreddamento lo fa cristallizzare sotto forma di foglie di felce.

L' acido solforico comune lo scioglie benissimo a caldo, e l' acqua lo precipita da questa soluzione. L' acido solforico di Nordhausen, con l'aiuto di un mite calore, lo scioglie, poi lo decompone con violenza, producendosi grande sviluppo di gas. Saturando il liquore che rimane con la barite ottiensi un sale che non venne ancora esaminato. Volendo fare ricerche su questo prodotto converrebbe operare su piccole quantità di acido nitrofenisico, senza di che il liquore diverrebbe bruno e denso.

Il cloro non sembra intaccarlo neppure mediante il calore.

Il bromo lo decompone dando origine ad un nuovo acido derivato per sostituzione.

L' acido nitrico bollente lo decompone rapidamente, producendo acido picrico.

In presenza dell' idrogeno nascente, ottenuto con l' acido solforico e con lo zinco, si scioglie lentamente ed il liquido diventa roseo. Versandovi un eccesso di ammoniaca si cangia in verde senza dare precipitato.

Sotto l' influenza della barite e del solfato di protossido di ferro, produce un sale rosso, formato probabilmente da un corpo analogo all' acido nitroematico.

L' acido cristallizzato contiene 39,53 di carbonio, 2,15 di idrogeno, 15,20 di azoto e 43, 12 di ossigeno.

(Augusto Laurent.)

NITROFTALATO, NITROFTALICO. V. Nitronaftalato, Nitronaftalico.

NITROGENO. È questo un principio combustibile o la base dell' acido nitrico, e se gli dà più frequentemente il nome di Azoto, alla quale parola discorremmo a lungo di esso nel Dizionario e nel Supplemento, e sarà una aggiunta soltanto a ciò che ivi si trova quanto al presente diremo.

Abbiamo primieramente veduto ivi come non si convenga a questa sostanza nè il nome di *azoto*, perchè troppo generico, nè quello di *nitrogeno* perchè troppo speciale, non indicando che uno dei molti composti cui esso dà origine. Un obbietto che esisteva contro al primo nome era specialmente quello che molti dei composti di questo gas deducevano il loro nome da quello del nitrogeno, dicendosi *acido nitrico*, *nitrati* e simili. Questo difetto venne oggi tolto in gran parte dai chimici, i quali sostituirono a quei nomi gli altri di *acido azotico, azotati* e simili, i quali non adottammo solo perciò che, come dicemmo più volte, volemmo mantenere in questa opera costantemente la nomenclatura stessa adottata dagli autori del Dizionario.

Storia. Sembra che da molto tempo si abbia avuto le idea del nitrogeno, confusamente però ed in mezzo a quelle incertezze che erano inseparabili dalle imperfezione delle nozioni che avevansi in fatto di chimica, e dei mezzi d' indagini che possedeva questa scienza. A conferma di tale asserzione citaremo quanto ne scriveva Giovanni Mayow, nato nel 1645 e morto nel 1679. In un' opera intitolata: *Tractatus quinque medico-physici, quorum primus agit de sale nitrico et de spiritu nitro-aereo; secundus de respiratione,*

etc., *studio Joh. Mayow. Oxonii*, 1784, si vede aver egli notato nell' aria due parti distinte, l' una, che chiama *spirito igno-aereo*, destinata ad alimentare la combustiune e che combinandosi coi corpi ne aumentava il peso nella calcinazione, ed interveniva nella fermentazione, e l' altra sostanza, che chiamava *spirito acido di nitro*, la quale aveva proprietà affatto diverse. Rimettendo all' articolo OSSIGENO il riferire que' molti passi che accennano evidentemente alla esistenza ed alle proprietà di esso, noteremo qui alcuni di que' tratti che mostrano come il Mayow fino da allora prevedesse la esistenza altresì del nitrogeno.

« Il nitro, egli dice, si compone di un acido e di un alcali, come lo dimostra la analisi e lo conferma la stessa generazione del nitro. È certo che l' aria interviene nella formazione di esso, ma la terra interviene anch' essa per sua parte; è dessa probabilmente quella che somministra il sale fisso (alcali), mentre l' aria fornisce la parte volatile; ed è verosimile che le ceneri e la calce bruciate fertilizzino la terra, perciò solo che queste sostanze danno un elemento proprio alla formazione del nitro. »

Più innanzi, nel secondo capitolo, parlando *della parte aerea dello spirito del nitro*, dopo aver detto esistere nell' aria uno spirito nitro-aereo che serve ad alimentare il fuoco ed a mantenere la respirazione degli animali, osserva « non doversi imaginare che l' alimento igno-aereo formi da sè tutta l' aria, imperciocchè solo ne costituisce una parte, ma bensì la più attiva. » Nota invece che lo spirito acido del nitro *(spiritus nitri acidus)* è corrosivo eminentemente, e ben longi dal mantenere la vita e la fiamma, non vale che a spegnerle entrambe. Nota di più che quantunque lo spirito di nitro non provenga totalmente dall' aria, conveniva tuttavia ammettere che ne traesse in parte l' origine. »

Malgrado questi studii, i quali sembrerebbe avessero dovuto porre sulla via di giugnere in breve alle scoperte che con tanto vantaggio mutarono faccia alla chimica, tuttavia scorse quasi un secolo e un quarto, innanzi che la esistenza di questa sostanza e le sue proprietà venissero poste in qualche lume. Non sarà però difficile conoscere le ragione di questo ritardo.

Le combinazioni che forma il nitrogeno, notevoli sempre per le loro proprietà, sono generalmente poco stabili; ma ciò non ostante ve ne sono alcune che resistono bastantemente agli agenti di decomposizione come dimostreremo. È difficile spiegare dietro ciò per quale motivo l' azoto non possa quasi mai combinarsi direttamente cogli altri corpi semplici o composti. Finora non si conosce in fatti alcuna materia capace di unirsi all' azoto gassoso in uno spazio di tempo alquanto limitato, sotto un' influenza qualunque. Da ciò risulta che non si conoscono del pari mezzi diretti che ci permettano di mostrare l' esistenza dell' azoto in un composto o miscuglio gassoso. Tutti i caratteri di questo corpo sono negativi, e si ritiene che un gas sia nitrogeno quando non ha alcuna proprietà particolare agli altri gas noti. Spiegansi in tal modo le difficoltà singolari che la storia di questo corpo dovette presentare ai chimici del secolo scorso. Mentre la teorica di Lavoisier poteva essere applicata a tutte le altre sostanze note, l' azoto ed i suoi composti vi sfuggirono per lungo tempo, perchè non potevasi dimostrarne la presenza con uno speciale reattivo. Occorsero gli sforzi riuniti dei più abili chimici di quel tempo e del nostro per ridurre ad una espressione semplice e severa i fenomeni numerosi ed importanti offerti da questo corpo nelle sue

combinazioni; ma per tal modo, la storia dell' azoto può attualmente servire di modello, e se rimangono ancora difficoltà a vincersi, trovansi almeno ristrette ad un ordine di fenomeni talmente oscuri, che lo svilupparne le cause è forse riservato ad un'altra rivoluzione chimica.

Gli antichi riguardarono questo gas come un'aria corrotta, ed i seguaci di Stahl come un'aria viziata dal flogisto, che supponevano si svolgesse per mezzo della combustione e della respirazione. Dietro questo principio Priestley stimandolo aria comune saturata di flogisto, lo chiamò *aria flogisticata*, ed era facile cadere in siffatto errore, poichè trovavasi sempre questo gas come residuo di operazioni nelle quali credevasi che vi avesse svolgimento di flogisto.

Il primo a scoprirne la esistenza nell'aria atmosferica sembra essere stato Lavoisier, che nel 1775, gli diede il nome di *mofetta atmosferica*, cui vennero poi sostituiti quelli di *settono*, di *gas mefitico*, di *gas nitrogeno*, di *alcaligeno*, e finalmente quello di *azoto*. Quasi nel medesimo tempo di Lavoisier, senza avere notizia dei tentativi di esso, Scheele, che si occupava di esperienze sull'aria atmosferica n'ebbe uguali risultamenti. Secondo alcuni tuttavia il primo che desse sicure idee sulla natura del nitrogeno confuso a principio con l'acido carbonico fu Rutherford, il quale nel suo trattato *de aera mephitico*, che fu pubblicato ad Edimburgo nell'anno 1777, dice, alla pag. 17: « La parte pura dell' atmosfera propria alla respirazione è cangiata col mezzo della respirazione, non solo in parte in aria mefitica (gas acido carbonico); ma soffre anche altri cambiamenti. Se si toglie col mezzo di una lisciva caustica, tutta l'aria mefitica, il residuo non diventa più proprio alla respirazione; imperocchè, quantunque non intorbidi più l'acqua di calce, spegne però il lume e la vita animale. » Egli riferisce alla pag. 19, che, bruciando in un dato volume di aria atmosferica lo zolfo oppure il fosforo, non ne risulta aria mefitica, ma un'altra aria, nella quale si spegne il lume e gli animali vi muoiono.

Molti chimici in appresso occuparonsi dello studio di questo gas, fra i quali principalmente Berthollet, Fourcroy, Cavendish ed altri, venendone dai loro studii quelle importanti notizie che andremo più innanzi accennando.

Come si è veduto agli articoli Azoto ed a quelli Atmosfera, costituisce l'ossigeno una parte essenziale dell'aria che respiriamo, formandone in volume un 79 per o/o ed un 76 in peso, e trovasi semplicemente mesciuto all'ossigeno, essendo tuttavia quelle proporzioni presso a poco immutabili. Oltre a questa fonte generale e copiosissima di nitrogeno trovossi talvolta anche solo naturalmente. Molte sorgenti se ne scopersero nella contea di Reussıaer, le principali essendo poste al Sud-Est della città di Hasick, ove, in una estensione di 4 a 5 acri, se ne incontrano tre molto abbondanti. Sembra che il nitrogeno venga esalato dalle ghiaie che coprono il suolo di queste sorgenti, come anche dalle parti secche del suolo. Allorchè il terreno viene inondato dall'acqua, il gas si fa strada attraverso questo liquido, producendo una specie di subbollimento. Se si comprime un tratto della superficie di questo suolo di circa 5 a 6 pollici quadrati, in 10 a 12 minuti secondi, si raccoglie fino ad un litro di gas nitrogeno. Fourcroy rinvenne questo gas nella vescica natatoria dei carpioni, ed esiste altresì l'azoto in molte sostanze vegetali. Davy lo scoperse puro con un poco di acqua in molti pezzi di cristallo di rocca, avendo ivi questo gas una densità da 6 a 10 volte minore dell'aria. Lo trovò pure in alcuni

cristalli la cui origine si attribuisce al fuoco, avendo in questi una densità fino a 60 ed anche 70 volte minore di quella dell'aria. Lo stesso Davy tuttavia asserisce avere veduto uno di questi cristalli, la cui cavità conteneva del nitrogeno compresso da 10 a 12 volte più dell'aria atmosferica, e mesciute con un liquido viscoso invece che con acqua.

A tre classi possono ridursi i mezzi che si conoscono di procurarsi il nitrogeno e consistono nel raccoglierlo dove trovasi puro, nel separarlo dagli altri gas cui si trova mesciuto nell'aria, e finalmente nel separarlo dalle combinazioni che forma in parecchie sostanze.

Egli è chiaro primieramente che là dove vi hanno sorgenti di nitrogeno puro basta raccoglierlo semplicemente in apparati idropneumatici od altrimenti, in maniera che non si mesca con l'aria o con altri gas o vapori. Parimenti nei cristalli ove dicemmo trovarsene, si può raccoglierlo rompendo questi sotto acqua, sicchè il gas venga a galla di quella sotto una campana dove si trovi convenientemente rinchiuso. A questo modo proponeva Fourcroy si raccogliesse quello che vi ha nella vescica natatoria dei carpioni, rompendo questa sotto una campana. Ma è però da avvertirsi che Biot, avendo ripetuta questa esperienza, trovò che il gas ottenuto non era nitrogeno puro, contenendo invece più che un 3 per o/o di ossigeno. Le vesciche degli altri pesci contengono invece un'aria che spesse volte è più ricca di ossigeno di quella atmosferica.

La facilità con cui molte sostanze si impadroniscono dell'ossigeno, e la difficoltà invece con cui formansi le combinazioni dell'azoto, rendono naturalmente assai semplici e numerosi i mezzi di ottenere separato questo ultimo dall'aria atmosferica. Ogni qualvolta di fatto una data quantità di aria serve per un dato tempo alla combustione od alla respirazione, l'ossigeno di essa forma combinazioni diverse, e resta inalterato il nitrogeno, il quale è più o meno puro, secondo che le combinazioni formate dall'ossigeno sono in istato solido, liquido o gassoso. Nel primo caso il nitrogeno è puro da sè quando l'aria fosse anch'essa pura ugualmente; nel secondo invece e nel terzo è duopo toglierví con qualche mezzo i gas o i vapori che rimangono ad esso commisti.

Ricorresi spesso alla combustione per ottenere l'azoto dall'aria, separandone l'ossigeno, col mezzo del fosforo, l'acido carbonico con la potassa, e il vapore acqueo col cloruro di calcio. A questo scopo si prende una campana di vetro della capacità di due o tre litri, e si pone sopra un pezzo di sovero di un diametro minore di quello della campana, una ciotola di terra in cui sieno 2 o 3 gramme di fosforo. Dopo avere disposto il pezzo di sovero sopra il bagno idropneumatico, in modo che nuoti alla superficie del liquido, si infiamma il fosforo, e lo si copre col mezzo della campana piena di aria, avendo cura di immergerne l'orlo un poco sotto la superficie del liquido, per intercettare la comunicazione fra l'aria esterna, e quella che si trova rinchiusa nella campana. L'aria non può adunque rinnovarsi, ed a questo modo se ne pone una quantità determinata in contatto con un eccesso di fosforo in piena combustione. Quest'aria trovasi sottoposta ad un tempo a due influenze diverse: a quella del fosforo che si impossessa del suo ossigeno, e a quella del calore che si sviluppa durante questa combustione. Mentre il suo volume diminuisce per la prima causa, si aumenta per la seconda, e questo ultimo effetto supera molto l'altro nei primi istanti dell'esperienza. Si vede quindi uscire da tutti i lati l'aria contenuta

nella campana, pel che ocoorre sostenerle affinchè l'uscita delle bolle d'aria non la facciano rovesciare. Ma ben presto l'effetto prodotto dalla scomparsa dell'ossigeno supera l'altro, e si vede il liquido risalire nella campana, mentre la fiamma del fosforo impallidisce e si estingue. I vapori bianchi d'acido fosforico, che al principio si erano deposti sulle pareti della campana sotto forma di neve, non tardano a sciogliersi nell'acqua che tocca le pareti stesse.

Il gas che rimane dopo questa operazione non è ancor puro. Contiene piccola quantità di ossigeno, dell'acido carbonico, e del vapore di fosforo. Si estrae l'ossigeno introducendo nel gas alcuni bastoncelli di fosforo sostenuti sopra tubi di vetro. Si lasciano ivi per alcune ore, o meglio fino al momento in cui il fosforo cessa di risplendere nell'oscurità.

Finalmente per isbarazzarsi dall'acido carbonico, e dal vapore di fosforo, si fa passare il gas entro vasi smerigliati, che contengano un poco d'acqua. Vi si introduce in seguito qualche frammento di idrato di potassa o di calce, avendo cura di tenerne i colli immersi nell'acqua. Si otturano quindi con turaccioli unti di sego, e si estraggono dall'acqua agitanduli vivacemente per alcuni minuti. L'idrato di potassa si discioglie, ed assorbe l'acido carbonico producendosi un poco di sotto carbonato di potassa. Il vapore del fosforo viene precipitato, e per avere il gas secco altro non rimane a farsi che travasarlo entro fiaschi che devono esserne riempiuti compiutamente, e nei quali si introduce del cloruro di calcio in pezzi o calce viva ben fresca. A capo di ventiquattro ore il gas è compiutamente secco.

Per avere il gas azoto più puro direttamente, si ricorre talvolta, invece che alla combustione propriamente detta, alla ossidazione, la quale, chimicamente parlando, non è da ultimo anch'essa che una combustione più lenta. Riempiendo, per esempio, un terzo di una boccia con un'amalgama fluida di piombo, chiudendola ermeticamente ed agitando per varie ore, il piombo molto diviso si ossida e rimane del nitrogeno molto puro. Aprendo poscia la bocca della fiala sotto acqua, questa vi sale a riempie lo spazio che occupava il gas ossigeno consumato.

Si assorbe allo stesso modo e più prontamente il gas ossigeno dell'aria, avendo per residuo il nitrogeno puro, scuotendo per qualche tempo una soluzione di fegato di zolfo o solfuro di potassio, con due a tre volte il suo volume di aria, poi lavando il gas che rimane con acqua di calce per toglierví un poco di acido idrosolforico che vi rimane commisto.

L'ossigeno è parimenti poco a poco assorbito lasciando solo il nitrogeno allorchè mettesi in una campana di vetro piena di aria e ben chiusa una mescolanza di limaglia di ferro e di zolfo ammattata con acqua.

Mescendo 5 volumi di deutossido di azoto con quattro volumi di aria, l'ossigeno di questa ultima si unisce al deutossido per cangiarlo in acido nitroso, il quale, sciogliendosi poi nell'acqua, lascia libero il nitrogeno dell'aria.

Finalmente, venendo alla terza specie di mezzi coi quali si può avere il nitrogeno, togliendolo, cioè, dalle sostanze nelle quali trovasi combinato chimicamente, ricorderemo dapprima come Berthollet osservasse che innaffiando un pezzo di carne magra con acido nitrico molto diluito, e riscaldando il miscuglio in opportuno apparato, sviluppasi notevole quantità di nitrogeno, anche abbastanza puro, quando l'esperimento siasi condotto con la diligenza necessaria.

Una fra le migliori maniere di procurarsi il nitrogeno in grandi quantità e passabilmente puro, consiste nel far entrare

una corrente di cloro gassoso nella ammoniaca caustica liquida, ch' è composta di idrogeno e di nitrogeno. Il cloro si unisce all'idrogeno, e produce così un acido che, combinandosi poscia con una parte della ammoniaca, costituisce un sale chiamato *cloruro di ammoniaca* o *sale ammoniaco*. Il nitrogeno, così separato dall' idrogeno, prende la forma di gas, e si svolge dal liquido con una sorta di effervescenza. Si può raccoglierlo facendolo passare, mediante un tubo di vetro, in un fiasco pieno di acqua o di mercurio. Allorchè l'ammoniaca caustica liquida è concentrata ed il cloro gassoso è puro, si vedono sovente le bolle di quest' ultimo decomporre l'ammoniaca con isviluppo di luce, e produrre anche piccole esplosioni nell' interno del liquore; ma questo effetto non presenta il menomo pericolo, e si può da altra parte prevenirlo diluendo l' ammoniaca con acqua. Bisogna, in questa esperienza che l' ammoniaca sia sempre in eccesso, senza di che, allorquando si fosse convertita totalmente in sale ammoniaco, il nitrogeno si combinerebbe invece col cloro, e ne risolterebbe una sostanza assai pericolosa.

Si può anche ottenere il gas nitrogeno in multa quantità, ed esente da qualunque miscuglio straniero, riscaldando fino al grado dell' ebollizione il nitrito di ammoniaca disciolto nell' acqua. Il sale trattato in questa maniera, si decompone, e si converte in acqua e in gas nitrogeno.

Si trasse anche profitto per la preparazione del nitrogeno dalla reazione del sale ammoniaco sopra una soluzione di cloruro di calcio.

Soubeiran indica il metodo seguente, come il meno dispendioso per procurarsi il gas nitrogeno. In una piccola storta munita di un tubo ricurvo si uniscono esattamente insieme due parti di nitro ed una di sale ammoniaco, dopo di che si fa riscaldare il miscuglio. I due sali si decompongono reciprocamente: l' ammoniaca dell' uno subisce una decomposizione il cui risultamento si è che il suo idrogeno produce dell' acqua, ossidandosi a scapito della potassa e dell' acido nitrico dell' altro sale, mentre il nitrogeno è messo in libertà, e il cloro d' altra parte si unisce al potassio ripristinato, dando così origine ad un cloruro di potassio. Il gas nitrogeno che si svolge in questa operazione, è mescinto con gas idroclorico ed acido nitroso, dai quali facilmente si purga agitandolo con un miscuglio di acqua e di calce spenta.

Marchand, per evitare la formazione dell' acido nitroso che ha luogo col metodo di Soubeiran, consigliò valersi della reazione dell' ammoniaca sopra una soluzione di clorura di calcio.

Doebereiner propose anch' esso un metodo semplice di ottenere il nitrogeno puro spogliando totalmente del suo ossigeno l' acido nitrico che esiste nel nitrato di potassa, per mezzo di un corpo la cui ossidazione non dà prodotti gassosi; tale è tra gli altri il ferro. Si mescono per triturazione 5 parti di limatura di questo metallo con quattro di nitrato di potassa disseccato; s' introduce il miscuglio in un piccolo matraccio, che deve essere posto sulla sabbia, e che si riscalda alla fiamma di una lampana ad alcole. Dopo aver lasciato uscire l' aria atmosferica, si assicura il tubo curvo sotto una campana piena d' acqua per raccogliere il gas; il rigonfiamento è molto minore di quello che si dovrebbe aspettarsi, e si ottiene un gas in quantità poco notabile, ma che è purissimo. Rimane al fundo del matraccio una massa fusa tutta uguale, nera, rossa e purpurea sugli orli, nella quale non si scorge alcuna particella di ferro: questo residuo non assorbendo l' umidità al contatto dell' aria, malgrado che l' ossido di potassio vi sia allo stato

anidro, l' ossido di ferro dee trovarsi in combinazione con quest' ossido a far le veci dell' acqua. Riducendolo in polvere, e mescendolo con una nuova quantità di limatura di ferro, per esporlo poscia ad un forte calore si ottiene una massa fusa a raggi con scorie spugnose perfettamente separate dal resto che è nel crogiuolo. Entrambi que' prodotti assorbono l' umidità dell' aria, la scorie più del resto, e l' odore dell' idrogeno ferrugioso diviene percettibile: nell' acqua ha luogo un movimento successivo e l' idrogeno si sviluppa. Doebereiner credeva che il residuo nel crogiuolo fosse una lega di potassio e di ferro, e la scorie, una aggregazione maggiore o minore fra l' ossido d' un metallo ed il protossido dell' altro.

La purezza del gas viene da ciò che il poco carbonio che si trova nel ferro, immediatamente trasformasi in acido carbonico, onde il lavacro del gas per mezzo dell' acqua che attraversa, ne lo spoglia interamente.

Un metodo molto analogo al precedente e fondato sugli stessi principii, è quello suggerito da Emmett. Si fonde in un crogiuolo del nitrato d' ammoniaca, e vi si immerge un pezzo di zinco, che si discioglie immediatamente, come farebbe in un acido fortissimo, e si sprigiona una grande quantità di nitrogeno e di gas ammoniaco. Facendo passare questo miscuglio aeriforme a traverso dell' acqua, ed agitandolo a contatto di essa, l' ammoniaca è disciolta, e resta il nitrogeno puro. Nel fare questa operazione bisogna immergere gradatamente lo zinco nel nitrato fuso; senza questa precauzione, si correrebbe rischio di produrre un' esplosione. Lo zinco deve essere attaccato ad un filo di ferro che passi a traverso d' un turacciolo di sughero il quale chiuda la tubulatura della storta. Così può farsi arrivare gradatamente a contatto del nitrato fuso la porzione di zinco che si vuole.

Finalmente, da parecchie osservazioni fatte da J. Pelouze sulla decomposizione della ammoniaca mediante le combinazioni dell' azoto con l' ossigeno, si dedussero altre maniere di preparazione dell' azoto.

Trovò egli che il nitrito di ammoniaca decomposto da una grande quantità di acido solforico concentrato cangiasi in acqua e nitrogeno, allo stesso modo come per l' azione del calore. Giunse pure a decomporre con la massima facilità il deutossido di azoto con l' ammoniaca, mediante l' intervento dell' acido solforico concentrato. Approfittando della osservazione fatta da Adolfo Rose che l' acido solforico monoidrato si unisce direttamente col deutossido di azoto ed assorbe grandissime quantità di questo gas, Pelouse preparò quella combinazione, vi fece sciogliere del solfato di ammoniaca e lo assoggettò ad una temperatura di circa 160°. Se ne svolse dell' azoto perfettamente puro senza miscuglio alcuno di protossido o di deutossido.

Variò la esperienza facendo passare del deutossido di azoto nell' acido solforico concentrato, mesciuto con solfato di ammoniaca e portato ad una temperatura di 150° a 200°. Il deutossido di azoto venne decomposto come nel caso precedente e si svolse dell' azoto puro, il quale conteneva soltanto del deutossido di azoto, allorchè lo svolgimento di questo era troppo rapido. Pelouze fa riflettere essere così facile la decomposizione dell' ammoniaca mediante il deutossido di azoto in presenza dell' acido solforico concentrato e l' azoto che si produce essere tanto puro e svolgersi con tanta regolarità nel miscuglio, da non dubitare che questa reazione non venga posta a profitto dai chimici per la preparazione dell' azoto.

Questo nuovo metodo è inoltre, egli dice, di una grande semplicità, bastando far assorbire del deutossido di azoto all'acido solforico del commercio, facendo così una provvigione di questo composto: quando si vuol preparare l'azoto basta aggiugnervi del solfato di ammoniaca e riscaldare moderatamente il miscuglio.

Attese le importanti proprietà di cui vedremo essere dotato il nitrogeno e gli utili effetti che produce in molte dalle sostanze nelle quali si trova, interessa spesso grandemente il poterne con l'analisi scoprire la esistenza e valutare la quantità, ciò che riesce massime malagevole, ma altresì più importante, nelle sostanze organiche. Non crediamo pertanto dover omettere la indicazione dei metodi a questo fine propostisi.

Dumas e Pelletier per conoscere le presenza del nitrogeno nella sostanze vegetali, fino dal 1824 avevano proposto due mezzi ed erano i seguenti. Consisteva il primo nel distillare la sostanza da analizzarsi in una piccola fiala di vetro, ricevendo il prodotto nel protonitrato di mercurio, nel qual modo se si formava dell'ammoniaca scorgevasi nel liquore un precipitato grigio nerastro. Il secondo metodo consisteva nel bruciare in un tubo un miscuglio di zucchero ed ossido di rame, ponendo un poco al di sopra di esso la materia nella quale voleva indagarsi la presenza dell'azoto. Quando il gas dato dal primo miscuglio era acido carbonico puro facevasi bruciare il secondo, ed era facile allora riconoscere nel gas la presenza della minime quantità di azoto. Lo stesso Dumas in appresso, nella sua chimica applicata alle arti, suggeriva per questa analisi il metodo seguente.

In fondo a un tubo di vetro verde si introducono alcune gramme di carbonato di piombo ben puro e secco. Al di sopra si metta l'ossido di rame insieme con qualche fogliolina di quel metallo. Vi si mescono 2 a 3 decigrammi della materia da esperimentarsi, con 10 o 12 gramme di ossido di rame, al quale si aggiugne un pizzico di rosure arroventate: si porta questa mistura sulle altre due. Al di sopra si mette dell'ossido misto di fogliolina arroventate, poi del rame puro. Si ravviluppa con laminette di metallo la porzione del tubo che corrisponde alle parti ove sono i due ultimi miscugli; poi si attacca il tubo col mezzo d'un condotto di gomma elastica ad un apparecchio che porta un tubo di vetro lungo $0^m,9$, immerso in un vasetto pieno di mercurio. Si interpongono due diaframmi di sottili laminette di metallo tra il fornello e il condotto di gomma elastica.

Quindi con una tromba si fa il vuoto nell'apparecchio. Un indice di filo di ferro spirale serve a contrassegnare il livello del mercurio d'un manometro annessovi. Si chiude un robinetto che comunica con la tromba, nè più si tocca l'apparecchio. Se in capo a un quarto d'ora il livello del mercurio nel tubo non ha variato, se ne conchiude che le commettiture sono ben chiuse, e che si può procedere alla esperienza.

Si volge un poco il tubo, si riscalda una porzione del carbonato di piombo col mezzo d'una lampana ad alcole, fino a che l'acido carbonico sie sviluppato, col che si espellono i residui d'aria lasciati dalla tromba, e ponendo in una campana il miscuglio gassoso, può presso a poco conoscersi la quantità d'acido carbonico prodottasi. Bisogna raccogliere circa cinquanta centimetri cubici di acido carbonico per espellere tutta l'aria rimanente. Dumas ne fa sviluppare ordinariamente 200 a 300, e talvolta anche il doppio, quando si tratta, per esempio, di materie

leggerissimamente ezotate, e per le analisi nelle quali vuolsi evitare il più piccolo errore.

Dopo questa operazione, ritenendosi l' apparecchio perfettamente purgato di aria, si procede alla decomposizione delle materie, e prima di tutto si colloca sul bacino una campana graduata con entro 30 a 40 centimetri cubici d' una soluzione di potassa caustica a 45° dell' areometro di Beaumè, in cui il tubo a gas è diligentemente fissato.

Si arroventa il tubo verso il fondo, ove è la materia da assaggiarsi, poi più innanzi, e, quando è ben incandescente, si comincia a riscaldare il misto alla cima. I gas sviluppati arrivano nella potassa, l' acido carbonico è assorbito, e il nitrogeno si raccoglie alla sommità. Si termina la decomposizione, prendendo cura che lo sviluppo del gas sia lento e regolare; compiuta la quale si trasportano alcuni carboni vicino alla porzione dove è l' ossido di rame, poi in quella ov' è il carbonato di piombo. Talvolta accade che alcuni prodotti volatili vengano a condensarsi ov' è l' ossido di rame, e sono generalmente prodotti molto azotati, perchè vedesi allora la proporzione dall' azoto rapidamente aumentare nella campana. Quando tutte le parti del tubo che racchiudono ossido di rame sono incandescenti, si procede alla decomposizione dello stesso carbonato di piombo, e se ne fa così sviluppare dell' acido carbonico per polire l' apparecchio in dieci o quindici minuti, nel qual periodo di tempo tutto l' azoto è raccolto nella campana.

Si agita poi a lungo la campana per coadiuvare l' assorbimento degli ultimi residui d' acido carbonico, e quando il volume del gas sembra costante, si trasporta il pruvino in una campana piena di acqua, così da sostituire questa al mercurio ed alla potassa che vi si trovevano. Si misura il gas, a tenendo conto del vapore acqueo, della temperatura e della pressione se ne ha il peso.

Può certo un tal metodo bastare a calcolare l' azoto con sufficiente precisione negli attuali bisogni della chimica organica. Potrebbe soggiugnersi anzi esserne il risultamento assoluto, se indipendentemente dagli errori possibili nella misura del gas, non rimanesse qualche incertezza sulla combustione. L' azoto può produrre dell' ammoniaca, degli ossidi d' azoto, e formansi talvolta anche dei gas carbureti che non vengono assorbiti dalla potassa. Tali errori spariscono se la combustione è lenta e il tubo fortemente riscaldato.

Deesi però aver cura di sperimentare con le carte di curcuma e di tornasole l' acqua condensata all' ingresso del tubo di combustione. Si dee pure accertarsi, con l' aggiunta d' un poco d' aria, se il gas azoto non contenga deutossido d' azoto. Aggiugnendo dell' idrogeno e dell' ossigeno e producendo la detonazione, si avrà dell' acido carbonico se conterrà gas carburati, e tal prova non dee trascurarsi.

Con un poca di pratica si otterranno sempre con questo metodo risultamenti tanto certi nella determinazione del gas azoto, quanto quelli ottenuti nel calcolo d' un prodotto gassoso qualunque. Tutto dipende dalla combustione. Avvi però il dubbio che la proporzione dell' azoto trovata con esso sia maggiore del vero, imperciocchè, neppure con l'aiuto dell' acido carbonico e del vuoto, si giugne a togliere interamente l' aria od altri gas permanenti trattenuti dall' ossido di rame, cosicchè le ultime porzioni di quest' aria o di questi gas svolgonsi solamente allorchè questo ossido è arroventato e si mescono di necessità con l' azoto che si raccoglie.

Bunsen suggerì di operare invece nel modo seguente, evitando specialmente il

bisogno di fare il vuoto. Introducesi la sostanza da analizzarsi, mesciuta con ossido di rame in un tubo di vetro, aggiugnendovi alcuni ritagli di rame allo stato metallico; fissasi questo tubo nell'apparato di Doebereiner per produrre l'idrogeno. Vi si conduce il gas fino a che se ne sia espulsa tutta l'aria atmosferica, dando in pari tempo al tubo un moto di rotazione per espellere fino alle ultime porzioni di aria trattenute fra le particelle dell'ossido di rame. Suggellasi allora ermeticamente il tubo e se lo introduca in un vaso di ferro pieno di gesso bagnato, affinchè vi si stabilisca solidamente. Preparate in tal guisa le cose, introducesi il vaso nel fornello che si adopera per le analisi delle sostanze organiche, e lo si circonda di carboni accesi. Se il tubo è di grosso vetro verde non si spezza mai. Quando la combustione è compiuta portasi il tubo sotto una campana graduata piena di mercurio e se ne spezza la punta. Il gas che trovavasi nel tubo sotto la pressione di varie atmosfere slanciasi allora nella campana; si assorbe l'acido carbonico con un pezzo di potassa idratata introdottavi, ed il resto deve essere dell'azoto, attesochè tutto l'idrogeno venne convertito in acqua dall'ossigeno dell'ossido di rame. I risultamenti di questa maniera di analisi si accordano con la teorica fino alla seconda, e talvolta ancora fino alla terza frazione decimale.

I metodi tuttavia nei quali valutasi l'azoto contenuto nelle sostanze organiche, bruciando queste con l'ossido di rame, assorbendo l'acido carbonico prodottosi, e misurando il volume dell'azoto che rimane o deducendone la quantità dai volumi relativi dell'acido carbonico e dell'azoto, possono dare buonissimi risultamenti quando si tratti di sostanze molto azotate. Chiunque ha un poco di pratica con quei metodi sa che malamente si prestano al saggio di quelle sostanze che contengono poco azoto e molto carbonio. I risultamenti non sono esatti se non quando il volume del gas prodotto dalla combustione con l'ossido di rame contiene per lo meno un volume di azoto per 8 di acido carbonico, vale a dire quando la materia non contiene meno di un equivalente di azoto per 8 di carbonio.

La principale obbiezione che può farsi ai metodi usati oggidì, è non potersi con essi determinare dal peso la quantità dell'azoto, ma doversene dedurre il peso dal volume osservato. Bruciando, per esempio, una sostanza organica, la quale per otto equivalenti di carbonio ne contenga meno che uno di azoto, ottiensi un miscuglio di gas, la cui analisi con una lisciva di potassa è soggetta ad errori tanto grandi da non poter dare con certezza la composizione di quella sostanza. Quand'anche un errore, per esempio, di mezzo centimetro cubico nel valutare il volume totale dell'azoto e dell'acido carbonico non influisse sul risultamento sensibilmente, lo stesso errore tuttavia commesso sull'azoto rimanente tanto più crescerebbe con le operazioni del calcolo quanti più volumi di acido carbonico si ammettessero nel miscuglio gassoso.

Si sa inoltre che alcune sostanze azotate, e specialmente quelle che contengono l'azoto sotto forma di ammoniaca o svolgono facilmente dell'ammoniaca, non bruciano l'ossido di rame in modo abbastanza uniforme per dare a ciascun periodo della esperienza od in ciascuna porzione del gas raccolto un uguale volume di azoto per un uguale volume di acido carbonico. Fondandosi sulla somma dei volumi prodottisi, è duopo allora calcolare la proporzione dei due gas. Occorre tuttavia scacciare l'aria atmosferica contenuta nel tubo di combustione prima di raccogliere questi gas, e ciò si fa col mezzo dei

medesimi gas che si svolgono a principio mediante la combustione della materia. Ora, se questa si decompone, come fanno la maggior parte delle combinazioni ammoniacali ed i molti prodotti della metamorfosi dell' acido urico, in guisa tale che si svolga dapprima l' ammoniaca, il cui idrogeno viene ossidato dall' ossido di rame e si separa dall' azoto che diviene libero, è chiaro che il miscuglio gassoso prodotto dalla prima impressione del calore conterrà più azoto di quello che le porzioni che si svilupperanno più tardi al calor rovente. Ne viene di necessità ottenersi in tal guisa una quantità di azoto molto minore. Cercasi solitamente ovviare questo inconveniente, facendo in guisa che dopo aver arroventato l' ossido di rame puro e la limaglia di rame, non si decomponga per espellere l' aria quella parte di sostanza organica che trovasi collocata verso la cima posteriore del tubo; ma si opera allora come in una combustione ordinaria, procedendo, come dicemmo, lentamente dall' innanzi all' indietro. In questo caso tuttavia non si può impedire che una parte dell' aria contenuta ancora nel tubo non venga ad unirsi col miscuglio gassoso raccolto, cosicchè l' azoto risulta sempre in proporzione un poco eccedente.

Un' altra causa, per cui ottiensi sempre un poco troppo di azoto nell' assaggio di una certa classe di sostanze animali o vegetali con l' ossido di rame viene dal contenere quelle una certa quantità di principii fissi, come fosfati, i quali durante la combustione inviluppano una parte del carbone e lo preservano dalla ossidazione per l' ossido di rame. È ben sì vero che rimane con questo carbone un poco di azoto, ma sempre in proporzione molto minore di quello che conteneva la materia non abbruciata. Le sostanze che danno questi effetti sono l' albumina, la fibrina, la caseina di origine vegetale ed animale.

Se, invece dell' ossido di rame, si adopera del cromato di piombo per bruciare queste sostanze, trasformasi tutto il carbonio in acido carbonico; ma non si ottengono risultamenti sicuri se non che facendo più grosso lo strato dei ritagli di rame allo scopo di fissarvi l' ossigeno che potrebbe svilupparsi con un fuoco troppo vivo. Parimenti con l' uso del cromato di piombo è più difficile che con l' ossido di rame evitare la formazione dell' ossido di azoto, che è certo un grande inconveniente.

Questi errori inevitabili in operazione tanto importante, indussero Liebig a servirsi di un nuovo metodo per valutare la quantità di azoto degli alcali organici, e che consiste nel misurare tutto l' azoto che si sviluppa nella combustione della materia. Dietro a questo metodo si abbrucia una data quantità pesata con l' ossido di rame, si fa assorbire l' acqua e l' acido carbonico con idrato di potassa, e si misura il volume dell' azoto in un tubo graduato. Quando la combustione è finita sviluppansi vapori acquei riscaldandolo l' idrato di calce posto nella cima posteriore del tubo a combustione, ed in questa maniera scacciasi tutto l' acido carbonico dall' idrato di potassa che lo tratteneva. Questo metodo, generalmente seguito in Allemagna, dà una proporzione di azoto troppo debole, poichè l' ossigeno dell' aria fissandosi sul rame metallico posto nella parte anteriore del tubo, ed arroventato cagiona una diminuzione di volume che influisce sulla quantità dell' azoto misurato. La esperienza provò giugnere questa perdita da 1 ad 1 e 1/2 per 0/0 di azoto, dipendendo del resto dall' apertura del tubo, vale a dire dall' ossigeno che vi è contenuto, non che dal grado di calore cui trovasi portato il

rame al momento in cui incontra l'ossigeno.

Mulder cercò di evitare questa fonte di errori, sostituendo nello stesso apparato l'azoto all'aria atmosferica, il suo metodo essendo nel resto interamente simile a quello di Liebig.

La esecuzione di tutti questi metodi, benchè non possa dirsi precisamente difficile, è tuttavia poco agevole, come lo sanno tutti gli sperimentatori. Malgrado molto esercizio, massime col metodo di Dumas, spesso si è in dubbio sulla vera proporzione di azoto contenuta nella materia organica, imperocchè, anche seguendo lo stesso metodo, di rado si hanno risultamenti abbastanza concordi per conoscere con certezza la vera composizione della materia.

Lassaigne per verificare la presenza dell'azoto nelle minime particelle di sostanza animale ricorre ad un altro metodo, il quale si fonda sulla facilità con cui si forma il cianuro di potassio, quando, al coperto dell'aria, si riscalda al rosso scuro del potassio in eccesso con una materia organica pochissimo azotata. Il prodotto di questa calcinazione, essendo stemperato in alcune gocce d'acqua distillata fredda, somministra un liquore alcalino che, mesciuto con un sale ferroso-ferrico solubile, dà luogo ad un precipitato azzurro verdognolo o giallognolo. Il contatto di alcune gocce d'acido idroclorico puro dà a questo precipitato un bel colore azzurro. Quantità inapprezzabili ad una squisita bilancia, di urea, d'acido urico, d'allentoina, d'albumina, di fibrina, di glutine disseccato, di morfina, di narcotina e di cinconina, calcinate in un piccolo tubo di vetro, dopo averle collocate sopra un piccolo pezzo di potassio, hanno mostrato reazioni sempre chiare e ben distinte, che erano in relazione con le proporzioni di azoto contenute naturalmente in queste sostanze organiche. Le sperienze di confronto fatte sopra materia che non contenevano azoto, come lo zucchero puro, l'amido, la gomma e simili, non hanno fornito veruna reazione analoga. In fine, operando sopra materie che nella loro composizione complessa presentavano la riunione di principii azotati e non azotati, fu possibile, anche su minime quantità, del peso al più d'un mezzo centesimo di grano metrico, di stabilire in maniera non equivoca l'esistenza dell'azoto in quei prodotti. Si è in tal modo che in meno di alcuni minuti si è svelata la presenza dell'azoto in una piccola particella di frumento, d'orzo, di pane disseccato. Ma per giugnere a tali risultamenti bisogna usare certe precauzioni, sulle quali molto si appoggia Lassaigne. Il modo come ei consiglia di eseguire il saggio è il seguente.

Prendesi un tubo, del diametro di 2 a 3 millimetri e lungo circa 3 centimetri, e vi si fa cadere al fondo un pezzetto di potassio, del volume di circa un grano di miglio; vi si comprime con un'asta di platino, poi si aggiugne la sostanza da assaggiarsi: se questa fosse volatile mettesi al fondo del tubo col potassio di sopra. Preso allora il tubo con una pinzetta se lo scalda finchè l'eccesso di potassio siasi svolto in vapori passando attraverso della materia organica carbonizzata, essendosi portato il tutto alla temperatura del rosso incipiente. Dopo il raffreddamento spezzasi il tubo in due mediante un solco fattovi con l'angolo di una lima, se ne stacca la sostanza carboniosa facendola cadere in una piccola ciotola di porcellana in cui sieno 4 a 6 gocce di acqua; può sciacquarsi il tubo con 2 a 3 gocce di acqua introdottevi con la cima assottigliata di un tubo di vetro. Versasi quindi nella ciotola una goccia della soluzione di solfato di ferro; allora se la sostanza assaggiata conteneva

una combinazione azotata aggiognendo una goccia di acido idroclorico si vede comparire il coloramento proprio del cianuro di ferro che forma l'azzurro di Prussia. Nel caso opposto il precipitato verdastro discioglierebbesi senza produrre coloramento azzurro.

Finalmente Will e Warrentrapp, proposero, per iscoprire il nitrogeno nelle sostanze organiche, un metodo che essenzialmente consiste nel bruciare la sostanza azotata con calce e soda, e raccogliere l'ammoniaca che si svolge nell'acido idroclorico.

Essendosi dati questi chimici a cercare un metodo di analisi migliore dei precedenti pensarono avervi due sole strade per giugnere a questo scopo; l'una di perfezionare il metodo di valutazione per la misura dei volumi, l'altro di raccogliere l'azoto allo stato di combinazione e determinare il peso di essa. Questo ultimo metodo venne più volte tentato. Dumas, nella sua analisi dell'ossamido, determinò l'azoto sotto forma di ammoniaca; per altra parte Enrico Rose verificò potersi benissimo conoscere la dose dell'ammoniaca allo stato di cloro-platinato ammoniacale; in fine Wöehler cercò di trasformare l'azoto dall'acido urico in ammoniaca e di pesare questa sotto forma di cloro-platinato. Siffatte esperienze diedero a Will e Warrentrapp, l'idea di applicare questo ultimo metodo all'analisi di tutte le sostanze azotate.

Descriveremo l'apparato proposto da quegli autori con le avvertenze necessarie per ben riuscire.

Consiste questo apparato, come si vede nella fig. 1 della Tav. XLVII dalle *Arti chimiche*, in un tubo lungo $0^m,40$ a $0^m,50$, di vetro poco fusibile, quale si adopera per le combustioni ordinarie. La cima posteriore di questo tubo è assottigliata in punta che si innalza obbliquamente a la cima inferiore è ben rotondata sulla lampana. Questo tubo è affatto simile a quello che si adopera ordinariamente per le combustioni, non occorrendo però che sia tanto largo, un diametro di sei millimetri essendo sufficiente. Alla cima aperta si fissa mediante un turacciolo di sovero forato un apparecchio a palle, come si vede nella figura, destinato ad assorbire il gas ammoniacale, e pieno in conseguenza d'acido idroclorico. Siccome questo assorbe l'ammoniaca con più facilità assai che la potassa, così è meno necessario moltiplicare i ponti di contatto del gas. Questo apparecchio condensatore, che vedesi disegnato più in grande nella fig. 2, ha il vantaggio di potersi lavare facilmente. Riempiesi tuffandone la punta g in acido idroclorico della concentrazione ordinaria, cioè della densità di 1,13, e socchiudendo in d fino a tanto che il liquido sia giunto presso a poco al livello indicato nella fig. 2.

Per decomporre la materia organica i chimici alemanni adoperano un miscuglio d'idrato di soda o di potassa e di calce caustica, in tali proporzioni che non si fonda al calore rovente, ma solo si agglomeri alquanto. Questo miscuglio ha tutto insieme i vantaggi di ridursi facilmente in polvere, di non attrarre prontamente la umidità e di potersi maneggiare come l'ossido di rame ed il cromato di piombo. Siccome l'idrato di soda contiene più sostanza ossidante che un peso uguale di idrato di potassa; siccome il miscuglio di soda e di calce è meno igroscopico che quello di calce e potassa; finalmente siccome non occorrono che una parte di idrato di soda e due di calce anidra per formare un miscuglio che si agglomeri solo assai poco col calore; così il miscuglio di soda e calce è preferibile a quello con la potassa. Per una parte di questa ultima ne occorrono tre di calce, e questo mi-

scuglio può servire al medesimo uso. È facile preparare questi miscugli spegnendo la calce viva con una lisciva di soda o di potassa di un grado di concentraziona conosciuto, calcinando il miscuglio in un crogiuolo e riducendo in polvere ogni cosa. Si può anche macinare la soda o la potassa fusa e raffreddata prontamente in un mortaio caldo con la calce estinta dapprima per ridurla in polvere, poi calcinarlo di nuovo. Finalmente riscaldasi nuovamente il miscuglio per iscacciarne ogni umidità e conservasi in bocce a larga apertura e che chiudano bene.

Dopo avere seccata e pesata la materia da esaminarsi riempiesi il tubo ben secco col miscuglio di alcali e di calce, per avere così la misura del miscuglio da mettersi con la materia. La quantità di qoesta dee variare secondo la proporzione di azoto che vi si suppone; tuttavia per sostanze poco azotate di raro occorre adoperarne più che 400 milligrammi, e per le sostanze che contengono molto azoto bastano meno che 200 milligrammi.

Si opera il miscuglio della sostanza e dell' alcali in un mortaio di porcellana a fondo offuscato che riscaldasi alquanto. Con questa ultima precauzione, e non premendo troppo col pestello, non si ha alcuna perdita per aderenza della sostanza alle pareti del crogiuolo o del pestello; se invece si schiaccia la sostanza nel crogiuolo stesso, e questo non sia molto caldo, si è certi di perdere una parte della sostanza. Dopo avere introdotto il miscuglio nel tubo a combustione si netta il mortaio con un poco di alcali e si riempie di alcali il resto del tubo fino a tre centimetri circa dalla bocca di esso; poi vi si adatta un leggero turacciolo di amianto calcinato dapprima. Serve questo ad impedire che i gas traggano seco alcune particelle di materia, circostanza che sarebbe specialmente dannosa quando si adoperasse un miscuglio di potassa e di calce, atteso che il cloro-platinato di potassa produce coi solventi gli stessi effetti del cloro-platinato di ammoniaca. L' uso della soda presenterebbe quindi anche questo vantaggio che il cloro-platinato di essa verrebbe portato via dai lavacri.

Mediante un turacciolo elastico e che chiuda esattamente, adattasi il tubo all'apparato condensatore in cui vi è l' acido idroclorico. Ponesi il tubo sopra una grata in mezzo ai carboni, e si riscalda leggermente la palla *a* mediante un carbone acceso, in guisa da scacciarne un poco di aria, e per vedere se l' apparato chiude a dovere. Quando si è ben certi che non vi abbiano dispersioni, si arroventa dapprima la parte anteriore del tubo che non contiene materia organica, come si fa nelle solite combustioni, per impedire che nulla distilli senza decomporsi. Conviene mantenere il turacciolo abbastanza caldo perchè non ritenga umidità, la quale potrebbe cagionare una perdita assorbendo dell' ammoniaca.

Quando il tubo è rovente si avanza il fuoco, producesi allora dell' acido carbonico per l' azione dell' ossigeno dell'acqua dell' idrato sopra una parte o su tutto il carbone della materia organica; l' idrogeno nell' atto di svolgersi si unisce con l' acido e produce dell' ammoniaca. Sviluppasi allora in pari tempo, secondo la proporzione di carbonio contenuto nella materia, del carbonio o dell' idrogeno, gas che non sono assorbiti dall' acido idroclorico, e indicano per conseguenza l' andamento della operazione. Si dee avere cura di regolarla per modo che i gas si sviluppino di continuo ed uniformemente; non dee temersi di perdere dell' ammoniaca mentre l' assorbimento di essa è così compiuto, e pronto che avvi piuttosto pericolo di vedere l' acido risalire nel tubo. Quando lo svolgimento si arresta, fosse

anche per pochi momenti, il liquido nella palla a si innalza, e se non si regola bene il calore una parte del liquido può salire fino in d, e di là nel tubo a combustione, lo che farebbe fallire la esperienza.

Poche sostanze contengono abbastanza azoto perchè tutto il loro carbonio possa essere ossidato, e svolgersi allo stato di acido carbonico mentre l' idrogeno trasforma tutto l' azoto in ammoniaca. Per altra parte non si conosce alcuna sostanza, il cui azoto non fosse in proporzione abbastanza forte per convertirsi in ammoniaca, a meno che l' azoto non vi si trovi allo stato di acido nitrico. Siccome se ne svolge ammoniaca quasi pura tosto che la maggior parte dell' aria venne espulsa dall' apparato per la prima azione del calore, questa ammoniaca è assorbita tanto avidamente dall' acido idroclorico che anche quando la palla a è molto grande si dura fatica ad impedire che il liquido si slanci nel tubo d. Si evita questo accidente mescendo la materia azotata con un peso uguale al suo di sostanza scevra di azoto, quale sarebbe, per esempio, lo zucchero. Questo corpo decomposto sugli alcali dà gas permanenti, nei quali l' ammoniaca si trova, a dir così, diluita, rallentandosi con ciò l' assorbimento.

Dopo che il tubo è arroventato in tutta la sua lunghezza, ed è compiutamente cessato lo svolgimento del gas, lo che succede tosto che tutto il carbone posto a nudo venne ossidato, e che il miscuglio ritornò perfettamente bianco, si spezza la parte posteriore del tubo a combustione e lo si spazza con aria atmosferica per cacciare l' ammoniaca che tuttavia rimanesse nell' apparato ad acido idroclorico. Può usarsi a tal fine un tubo pieno di potassa, e che si fissa sulla punta g di questo apparato. In tal guisa non si aspirano i vapori acidi che può trar seco la corrente di aria. È necessario che il miscuglio divenga bianco nel tubo di combustione a motivo che l' ammoniaca a contatto dell' alcole e del carbone ad elevata temperatura produce facilmente del cianogeno lo che cagionerebbe una perdita di azoto. Se si riscalda abbastanza tutto il carbone si abbrucia nè si dee temere che si formi cianogeno.

Tale si è il metodo col quale trasformasi in ammoniaca l' azoto delle sostanze organiche solide. Il numero delle sostanze azotate liquide non è molto grande. La loro combustione non presenta del resto difficoltà, e dà risultamenti ugualmente esatti, purchè l' azoto non vi si trovi allo stato di acido nitrico. Per bruciare i liquidi si opera come nelle combustioni con l' ossido di rame. Mettesi primieramente nel tubo a combustione un poca di soda calcare, poscia l' ampolla di cui si è spezzata la punta con la sostanza da analizzarsi; il resto del tubo riempiesi interamente col miscuglio alcalino. Mettesi ugualmente alla cima del tubo un turacciolo di amianto. La operazione avanza regolarmente riscaldando prima la parte anteriore del tubo, facendo quindi uscire la sostanza dall' ampolla, poi riscaldando la parte posteriore di esso. La sostanza spandesi allora nella parte media del tubo decomponendovisi progressivamente; se poi riscaldasi dulcemente dall' innanzi all' indietro è facile determinare una combustione regolare ed uniforme.

Finita la combustione e spazzato il tubo con l' aria, si vuota l' apparecchio condensatore a palle per la cima g in una piccola ciotola di porcellana. Quindi, mediante un tubo di vetro appuntito, vi si introduce prima un miscuglio di alcole e di etere, e si agita con questo liquido; aggiugnesi esso al liquore acido e si continua a lavare con acqua fino a che questa esca senza dare reazione acida. Lavando prima con l' alcole si ha lo scopo di

togliera il carburo d' idrogeno liquido che impedisca talvolta che le pareti vengano bagnate dall' acqua ed inceppa per tal modo i lavacri. Di raro ne occorre più di un' oncia ad una e mezza per levare dall' apparato tutto il sale ammoniaco.

Aggiugnesi allora al liquido raccolto in tal guisa una soluzione pura di bicloruro di platino in eccesso, e si evapora il tutto a siccità in un bagno maria riscaldato ad alcole e guarentito dalla polvere. Se la operazione venne condotta a dovere il residuo allo stato secco è di un bel giallo. Quando la materia è ben carbonata e difficile a bruciarsi, il residuo ammoniacale è più carico, poichè allora l' acido idroclorico annerisce mentre lo si evapora col carburo d' idrogeno che vi si trova. Questa tinta del resto non influisce sull' esito della operazione, purchè abbiasi cura di lavare bene il residuo.

Allorchè questo residuo è raffreddato trattasi nella ciotola stessa con un miscuglio di un volume di alcole concentrato ed uno di etere liquido, nel quale il cloro-platinato di ammoniaca è affatto insolubile, mentre invece l'eccesso di bicloruro di platino vi si discioglie. Il coloramento in giallo del liquido indica immediatamente se siasi adoperato un eccesso di bicloruro; se è scolorito è indizio non essersi aggiunta quantità sufficiente del sale.

Portasi in seguito questo residuo sopra un filtro seccato e pesato in un crogiuolo coperto od in un tubo, e ciò si fa agevolmente decantando il liquido sul filtro, poi tenendo la ciotola su di esso in posizione verticale e dirigendo sul precipitato il getto di un tubo a punta assottigliata. Si lava con un miscuglio di etere e di alcole fino a che i lavacri sieno scoloriti, e non lascino più residui o non dieno più reazione acida. Poi seccasi fino a 100° e si pesa in un crogiuolo coperto od in un tubo; dal peso di esso si deduce col calcolo la proporzione di azoto contenuta nella sostanza. Per verificare questo peso gioverà calcinare cautamente il precipitato e dedurne l' azoto dal peso del platino che rimane. Se l' azoto ottenuto da questa seconda operazione non differisce da quello che diede il precipitato prima della calcinazione, si ha la prova che questo precipitato era puro. Dietro le indicazioni di Rose, quando si vuol calcinare questo cloro-platinato ammoniacale, sarà utile inviluppare il precipitato in un filtro, coprire il crogiuolo e cominciare dal riscaldare dolcemente. Senza questa cautela si corre il rischio di perdere del platino che è facilmente trascinato dai vapori di sali ammoniaco e di cloro.

È necessario in queste determinazioni servirsi di bicloruro di platino perfettamente puro, e specialmente scevro di cloro-platinato ammoniacale, poichè questo sale non sarebbe trascinato dai lavacri con l' alcole, ed aumenterebbe così la proporzione dell' azoto. È difficile scacciare col solo calore tutto il sale ammoniaco dalla spugna di platino ottenuta mediante la decomposizione del cloro-platinato di ammoniaca. Allorchè si esaurisce la spugna di platino così preparata con acqua bollente, il liquido decantato dà sempre col nitrato d' argento un precipitato abbondante di cloruro. Innanzi adunque di sciogliere la spugna nell' acqua regia bisogna trattarla ripetutamente con acqua bollente.

Sembra più semplice, ed anche preferibile, pesare l' azoto allo stato di cloro-platinato di quello che trasformarlo in platino metallico. Pesandolo in fatti sotto forma di cloro-platinato per 177 parti di azoto, si hanno sulla bilancia 2788 parti di cloro-platinato, mentre invece per la stessa quantità di azoto non se ne avrebbero che 1233 di platino metallico. Così gli errori che si commettessero nel pesare

produrrebbero differenze molto maggiuri pel platiuo che pel cluro-platinato. Il peso di questo rimane costante quand' anche mantengasi par lungo tempo a 100°, e se il filtro si è ben lavato il suo peso non cangia. Se rimane un poco di acido nella carta questa annerisce diseccandosi a diviene friabile.

Molte analisi fatte sopra sostanze assai diverse diedero con questo metodo risultamenti di grande esattezza. Si è già detto non potersi applicare che alle sostanze scevre di acido nitrico; parimenti non dà risultamenti esatti per le sostanze azotate prodotte dalla reazione di questo acido. Queste ultime distinguonsi specialmeote per una troppo grande quantità di ossigeno, il quale col riscaldamento di queste sostanze sole, o mesciute con un alcali, portasi sul carbonio della sostanza organica e lo trasforma in acido carbonico. Con la decomposizione dell' idrato alcalino non si sviluppa abbastanza idrogeno per cangiarne tutto l' azoto in ammoniaca.

Will e Warrentrapp osservarono che arroventando un nitrato, come, per esempio, del nitro, in presenza di una sostanza organica scevra di ossigeno, insieme con l' idrato di potassa o con la soda calcare infusibile, può raccogliersi la maggior parte dell' azoto allo stato di ammoniaca. La produzione di questa aumenta fino ad un certo grado, a misura che si cresce la dose della sostanza non azotata aggiunta al miscuglio; 1,227 di nitro mesciuto col doppio del suo peso di zucchero e decomposto con la soda calcare, diede 0,626 di cloro-platinato che corrisponde a 12,4 per o/o di acido nitrico. In un'altra esperienza 0^{gr},304 di nitro, mesciuto con tre gramme, cioè con 10 volte circa il loro peso di zucchero diedero 0,240 di cloroplatinato, locchè dà 23,16 per o/o di acido nitrico. In una terza esperienza 0,151 gramme di nitro, mesciute con 6 gramme di zucchero, diedero 0,262 di cloro-platinato, loccbè fa 42,23 per o/o di acido nitrico. Ora, il sal nitro contiene 53,44 per o/o di acido nitrico.

Questi sperimenti mostrarono che l' azoto e l' idrogeno quando si incontrano allo stato nascente, sia che provengano da una sola o da due diverse combinazioni si uniscono per formare dell' ammoniaca. È bensì vero non essersi potuto raccogliere tutto l' azoto nel nitrato allo stato di ammoniaca; ma Will e Warrentrapp non disperavano potar risolvere in modo soddisfacente anche tale problema.

Queste osservazioni, del resto, li condusse ad un' altra serie di esperienze, allo scopo di evitare alcune cagioni di errore nella esecuzione del loro metodo, e sono le seguenti. Se è vero che facendo passare dell' azoto sopra un miscuglio incandescente di carbonato di potassa e di carbone ottengasi del cianogeno, era ugualmente a presumersi che si otterrebbe dell' ammoniaca dall' incontrarsi dell' azoto e dell' idrogeno allo stato nascente. Il loro metodo di analisi soddisfaceva a questa condizione; ma per altra parte poteva esservi nel risoltamento un eccesso di azoto proveniente dal trasformarsi in ammoniaca dell' azoto e dell' aria atmosferica.

Decomponendo il gas ammoniacale mediante ferro metallico posto in un tubo ed arroventato, ottiensi un miscuglio di azoto ed idrogeno nella relazione degli elementi dell' ammoniaca; se si fa passare questo gas misto sopra un miscuglio di tartaro carbonizzato e di calce arroventata in un tubo di vetro, o sopra un miscuglio di soda calcare e di nero fumo calcinato recentemente; o finalmente sopra un semplice miscuglio di soda e calce quale impiegasi per le analisi dell' azoto, non si produce il menomo indizio di ammoniaca.

innanzi di incontrare i miscugli alcalini i gas attraversavano dell' acido solforico concentrato, liberandosi così dall' acqua e dall' ammoniaca. Alla cima anteriore del tubo incandescente erasi adattato un apparecchio pieno di acido idroclorico; quindi vi si fecero passare assai lentamente 3000 centimetri cubici del miscuglio gassoso, ed in nessuna esperienza si produsse tanta ammoniaca che bastasse per valutarne la dose allo stato di cloro-platinato.

Non può adunque ottenersi un eccesso di azoto col metodo di Will e Warrentrapp, e se ciò avvenisse sarebbe da attribuirsi alla impurezza della materia o del bicloruro di platino.

A questo metodo fecero modificazioni Kemp e Peligot, delle quali daremo un cenno brevemente.

La modificazione di Kemp tende a togliere la seguente causa di errore. Quando la sostanza da analizzarsi contiene una piccola proporzione di nitrogeno od anche dell' idrogeno, dee prendersi una grande quantità della sostanza per ottenere una sufficiente quantità di ammoniaca. Formasi dell' acqua nella operazione, e questa, condensandosi nella parte più fredda del tubo, vi forma una massa pastosa col carbonato di soda, la quale, fermandosi nella parte anteriore del tubo si sottrae alla analisi o esce dal tubo stesso prima che se ne sia estratta tutta l' ammoniaca, sicchè un buon terzo di questa può andare perduta per così fatta cagione. Ad oggetto di evitare questa difficoltà il Kemp fa uso di quattro parti di idrato di soda invece della proporzione ordinaria di due ad uno; inoltre la cima del tubo, invece di piegarsi immediatamente, si piega solo alla distanza di 1/4 di pollice, e poscia si volge all' insù, in guisa da formare un segmento di circulo. Nel caricare il tubo introducesi circa un pollice di calce grossolanamente polverizzata dinanzi al miscuglio.

Kemp osserva altresì aversi a tener conto dell' ammoniaca che vi fosse nell' aria, la quale può divenire una sorgente di errore particolarmente nei grandi laboratoi, dove si fanno molte operazioni ad un tratto da varie persone. Nei laboratorii privati avvi minor rischio che si introduca dell' ammoniaca per così fatta cagione.

Con la modificazione del Pelligot la combustione della materia azotata si eseguisce mediante il miscuglio ordinario di calce e di soda; l' ammoniaca che deriva da questa decomposizione, si condensa nel tubo a bolle di Will e Warrentrapp. Questo tubo però, invece di contenere acido idroclorico, contiene un volume o un peso di acido solforico d' un dato titolo. Ora, siccome l' ammoniaca nel combinarsi con quest' acido ne abbassa il titolo, così riesce facile, determinando dopo terminata la combustione, la composizione di quel liquido, e confrontandu questa composizione a quanto dapprima presentava, di conoscere la quantità d' ammoniaca che ha condensato, e per conseguenza la quantità d' azoto fornita dalla materia sottoposta all' analisi.

Quest' operazione si eseguisce con altrettanta rapidità che esattezza mediante una soluzione alcalina egualmente d' un dato titolo. Il liquido alcalino, di cui Peligot servesi a preferenza d' ogni altro, è una soluzione di calce nell' acqua zuccherata. Si sa che se si tritura la calce estinta con una soluzione saccarina, si scioglie in proporzione molto più grande che nell' acqua pura. Il saccarato di calce, che ne nasce, offre la medesima reazione alcalina come la base contenuta quando si trovava allo stato libero. Questo compostu si conserva senza alterarsi, in bocce poste al coperto dal contatto dell' acido carbonico

dell'aria; in presenza di quest'acido, fornisce carbonato di calce; ma siccome questo sale insolubile intorbida il liquido dove si forma, così basta feltrare questo liquido, perchè possa di nuovo servire alla determinazione dell'acido solforico impiegato per la dosatura dell'azoto.

Ecco come si procede in questa operazione: la materia azotata dopo essersi mescolata, come all'ordinario, con la calce e la soda, viene introdotta nel tubo per la combustione, che è di vetro poco fusibile, e può avere la lunghezza di 60 a 70 centimetri; si adatta a questo tubo l'apparecchio condensatore mediante un turacciolo di gomma elastica, il cui uso è molto conveniente per evitare ogni condensazione dell'ammoniaca. In questo apparecchio condensatore, s'introducono 10 centimetri cubici d'acido solforico ad un dato titolo, esattamente misurato con un tubo stretto e graduato. L'acido di cui fa uso, Pelligot contiene gramme 61,25 di acido bollito per ogni litro d'acqua: 100 centimetri cubici di questo liquido corrispondono per conseguenza a gramme 2,12 d'ammoniaca, oppure a gramme 1,75 di azoto.

La combustione è regolata come all'ordinario; è terminata quando la materia è divenuta bianca, e lo sviluppo dei prodotti gassosi ha cessato; al fine della operazione si leva ciò che si trova ancora nel tubo, facendovi passare una corrente d'aria.

Si versa l'acido di un dato titolo, che ha condensato l'ammoniaca in un bicchiere a piede, si lava con diligenza l'apparecchio in cui si conteneva, poscia si dà a quel liquido allungato con molta acqua, una colorazione in rosso con l'aggiunta di alcune gocce di tintura di tornasole. Mediante la soluzione di saccarato di calce che si contiene in un recipiente cilindrico graduato in centimetri cubici e in decimi di centimetro cubico, si satura esattamente il liquore acido, prendendo per norma la colorazione in azzurro che si sviluppa tutto ad un tratto nel liquido, al momento in cui si giunge al punto di saturazione. Si legge, sulla divisione del recipiente cilindrico, la quantità di liquido alcalino che si è dovuto impiegare per produrre un tal effetto. Quando si è determinata, con una prova preliminare, la quantità di saccarato di calce che satura 10 centimetri cubici dello stesso acido solforico nuovo al dato titolo, preso allo stato normale, sottraendo da questa quantità quella trovata per l'acido che ha ricevuto l'ammoniaca dalla sostanza azotata, si ottiene il volume della soluzione che è stata saturata da questa ammoniaca, e per conseguenza il peso dell'azoto contenuto in quel corpo.

Le principali proprietà del nitrogeno si indicarono negli articoli Azoto del Dizionario e del Supplemento, e qui aggiungeremo alcune notizie e considerazioni, prima sulle sue proprietà fisiche, poscia su quelle chimiche.

Incominciando innanzi a tutto dal peso del nitrogeno venne questo diversamente valutato dai fisici e chimici, i quali occuparonsi dello studio di questa sostanza, e di fatto trovasi questo peso diversamente indicato anche nei due articoli sopraccitati. Kirwan lo stabiliva a 0,00120; secondo Lavoisier, il suo peso era di 0,00115, cioè stava a quello dell'aria atmosferica, come 0,9426 a 1,0000. Thomson stabiliva la relazione del peso dell'azoto a quello dell'aria di 0,9722 Biot fissò questa relazione a 0,96913, che è la misura data nel Dizionario, e secondo, la quale un litro o decimetro cubico di questo gas peserebbe 1,2598; finalmente, secondo Berzelio e Dulong, la densità dell'azoto è quale venne indicata nel Supplemento, cioè 0,976.

Il calore specifico del nitrogeno para-

gonato a quello di un ugual peso di aria è 1,0247, e paragonato ad un ugual peso di acqua è 2733.

La sua rifrangibilità sta a quella dell'aria, come 1,03408 a 1,00000, e la sua rifrangibilità assoluta, secondo Biot, è 0,0005904 36.

Il gas nitrogeno non viene essorbito che in piccolissima quantità dall'acqua e dall'alcole. Henry stabiliva che la prime non assorbisce che $\frac{1}{77}$ del proprio volume di questi gas. Dietro le esperienze di Saussore tuttavia sembra che quei liquidi, privati dell' aria con l' ebollimento, alla temperatura di 18° ne assorbano 4,2 per cento del proprio volume.

Passando a considerare le proprietà chimiche del nitrogeno, la prima quistione che si presenta si riferisce alla vera natura di esso.

Ritiensi generalmente come sostanza semplica elementare, vale a dire tale che i mezzi dell' arte non giunsero a decomporla. Non perciò è la cosa ammessa come certa e senza contrasto da tutti, poichè anzi molti vi mossero contro dubbi non solo, ma credettero poter dimostrare con esperimenti la natura composta di essa, e giugnere eziandio a separarne i componenti. Ciò malgrado duopo è pure confessare che il problema non è ancora perfettamente risolto.

Vi sono in vero parecchie circostanze, le quali inducono a sospettare della semplicità del nitrogeno, e per addurne un esempio, citeremo le osservazioni dedottesi dallo sviluppo del nitrogeno nel corpo degli animali e particolarmente degli erbivori. Questi si nutrono di alimenti, nei quali il nitrogeno non manca certamente, ma non vi esiste che in quantità poco considerevole; tuttavia le materie che trovansi formate nel corpo vivente abbondano estremamente di nitrogeno, il quale viene espulso dal corpo, in parte con la respirazione, sotto forma di gas, in parte con le escrezioni, segnatamente con l' urina, i cui principii costituenti, cioè, l' ureo e l' acido urico, sono i più azotati fra tutte le materie animali. Ma, per potere dedurre da tutte queste probabilità la conclusione che il nitrogeno si formi pel concorso della vita, a spese dei materiali delle sostanze che non ne contenevano prima, è indispensabile s' impieghi molto tempo, molta circospezione e sagacità a paragonare la proporzione di nitrogeno contenuta nei cibi d' un animale con quella che contengono le materie che escono dal di lui corpo, e converrà sincerarsi molto bene che l' eccesso di nitrogeno delle secrezioni in confronto alla proporzione di quello dei cibi non venga dal nitrogeno dell' aria respirato, il quale, sotto l' azione delle vita, donde ne vengono molte azioni che non possiamo imitare, si combini coi prodotti della digestione.

Venendo a riferire le varie ipotesi fatte sulla natura del nitrogeno, ed i mezzi cui si ricorse per appoggiarle, noteremo primieramente come Werstrumb, Wiegleb, Göttling abbiano ritenuto il nitrogeno non essere che acqua ridotta dal calorico allo stato gassoso, oppure un gas che avesse l' acqua per base. Fu questa opinione combattuta da Priestley, da Delman, da Hauch e da altri, i quali dimostrarono non potersi dedurre siffatta conseguenza dalle esperienze cui quei chimici si appoggiavano: malgrado ciò lo stesso Priestley ammetteva che l' acqua potesse mutarsi in nitrogeno, e trovava una certa analogia fra questo gas e l' idrogeno. Mayer espose il dubbio che il nitrogeno non fosse che una combinazione di ossigeno e di idrogeno in proporzioni diverse da quelle dell' acqua, e Girtanner cercò di stabilire questo fatto con esperienze, le quali però non provavano come egli credeva questo fatto. In appresso Miers cercò ultimamente

dimostrare con una serie di esperienze che i tentativi di Girtanner erano bensì inesatti, ma che il nitrogeno era realmente composto d'idrogeno e di ossigeno. Ammettendo che l'azoto fosse composto di un atomo di ossigeno, e di sei atomi di idrogeno, osservò che combinerebbe molto bene con la teorica delle stabilite proporzioni di mescolanza, e che i pesi degli atomi di quelle combinazioni, nelle quali l'azoto si trova qual parte componente, rimarrebbero i medesimi, come sono ora, che si ritiene essere l'azoto un corpo semplice.

In una seconda memoria, Miers studiò di sostenere la sua opinione col mezzo di una prova diretta. Il suo tentativo fu di sottrarre dall'acqua una parte del suo ossigeno, e di cambiarla perciò in azoto. Fece questo cimento col mezzo dell'acido idrosolforico. A tale oggetto fece passare, per un tubo di rame rovente una mescolanza di vapore acqueo, e di gas idrosolforico.

In questa sperienza tutto il gas che passò, presentò le proprietà dell'aria atmosferica, ed era una mescolanza di 80 parti di gas azoto, e di 20 parti di gas ossigeno.

In una seconda sperienza si formò un gas, che Miers ritenne per gas azoto solforato, e di cui abbiamo già detto.

In una terza sperienza il risultamento fu una sostanza gassosa che aveva le proprietà di un acido. L'acqua assorbì il doppio del proprio volume della medesima. Con la potassa formò una composizione nera, insolubile, che non fu decomposta da alcun altro acido.

In una quarta sperienza ebbe un prodotto gassiforme, che distinse col nome di *gas ignoto*, e che sembrò essere un composto di due atomi di zolfo combinati cogli elementi di un atomo di ammoniaca.

Si tenne in serbo, per qualche tempo, in un fiasco quest' ultimo gas. Tosto che si aprì il fiasco l'aria si lanciò nel medesimo con gran forza, e si ritrovò con un esame diligente che la superficie interna di esso era coperta di una grande quantità di cristalli bianchi, splendenti, la cui natura non fu però più oltre esaminata.

Miers stabiliva, in conseguenza delle proprie sperienze, le parti componenti del nitrogeno, come segue:

Ossigeno	55,6
Idrogeno	44,4
	100,0.

Tutte queste sperienze fatte da Miers hanno contro di sè, che i risultamenti ottenuti non sono in verun conto costanti, ma che in cambio ne ottenne ciascuna volta tutt' altra cosa, anche quando l'esperimento fu eseguito in maniera quasi nulla affatto diversa dai precedenti.

Alcuni esperimenti di Davy sul nitruro ammoniacale di potassio, ed altri di Despretz e Grove, sui composti di nitrogeno col ferro, col rame e simili, dimostrarono che i metalli soli, anche col concorso della più potente azione elettrica, non avevano il potere di decomporre il nitrogeno. Avvi però uno fra gli esperimenti di Davy da cui potrebbesi dedurre la natura composta di questo gas.

Infatti scaldando il nitruro ammoniacale di potassio in un tubo di ferro, ottenne l'idrogeno in proporzione maggiore, ed il nitrogeno in proporzione minore di quella in cui contengonsi nell' ammoniaca.

Inoltre, mescolando questa sostanza con una proporzione più grande di potassio, ottenne l'idrogeno in maggiore quantità, ed il nitrogeno in minore; laddove, scaldando la stessa sostanza in un tubo di platino, ottenne il potassio in lega col platino, e l'ammoniaca quasi affatto indecomposta.

Parve difficile spiegare questi esperimenti senza ammettere che il potassio ed il ferro congiuntamente avessero decomposto il nitrogeno.

Dietro a ciò, Davy suppose che il nitrogeno fosse una combinazione d' idrogeno e di una quantità di ossigeno maggiore di quella che serve alla composizione dell' acqua; oppure che l' acqua fosse la base ponderabile del gas azoto, del gas idrogeno e del gas ossigeno.

Posteriormente venne in opinione, che l' azoto fosse una combinazione di una sostanza ignota con l' ossigeno, e che si distinguesse dall' idrogeno solo per una maggiore proporzione di ossigeno; in fatto, ammettendo egli per base la proporzione di 1 contro 5 di ossigeno nell' idrogeno, si dee ammettere almeno 25 di ossigeno contro una proporzione di base nell' azoto.

Göettling, avendo per altra parte trovato che il fosforo era luminoso anche nel gas nitrogeno perfettamente puro, e sapendosi questo effetto dipendere da una lenta combustione del fosforo, si persuase, dietro ciò, che il nitrogeno fosse un composto di luce e di ossigeno. Si ripeterono quelle esperienze, ma ogni volta sembrò che il gas nitrogeno nel quale il fosforo erasi mostrato luminoso, contenesse del gas ossigeno e dell' acqua, a spese dei quali il fosforo bruciasse spargendo luce. Dappoi si è conosciuto che il fosforo e lo zolfo diffondono una debole luce volatilizzandosi, e Boeckmann dimostrò che il fosforo è realmente luminoso nel nitrogeno puro, ma che questo effetto cessa quando il gas è saturato di vapori fosforosi. L' aggiunta di una piccola quantità di sostanza straniera, per esempio, di gas ossido nitrico, di gas idrosolforico, od altri simili, impedisce ugualmente che il fosforo si mostri luminoso. Boeckmann rinchiuse del gas nitrogeno in un budello umido di cavallo, poi lo fece scorrere più volte lungo un tubo di vetro nel quale aveva posto del fosforo, e trovò che il gas spariva poco a poco, mentre il fosforo convertivasi in acido. Tuttavia si è conosciuto in appresso, che siccome il gas nitrogeno penetra dal di dentro al di fuori attraverso l' acqua, così anche l' ossigeno dell' aria penetra ugualmente dal di fuori al di dentro.

Berzelio dedusse da alcune sue sperienze sulla composizione del nitrato di piombo, che costituendo gli ossidi dell' azoto in sè stessi una eccezione dalle leggi generali delle stabilite proporzioni di mescolanza, debba perciò essere l' azoto composto d' ossigeno, e di un corpo speciale, combustibile, che Berzelio chiamò *nitrio*. Il gas azoto sarebbe il primo grado dell' ossidazione di questo corpo, e conterrebbe, secondo le mentovate leggi, la metà del suo volume di gas ossigeno.

L' azoto sarebbe pertanto composta in peso, dietro quella ipotesi, di

Nitrio	44,32
Ossigeno	55,68
	100,00.

Recentemente Giorgio Knox, studiando intorno ad alcune esperienze di Brown sulle conversione del carbonio in silicio, e trovando non poter ammettere la spiegazione datasi di quelle, espose il dubbio che in esse il nitrogeno fosse stato ridotto dal carbonio. Considerò quindi che per verificare esperimentalmente la sussistenza di questa idea, basterebbe ridurre il nitrogeno col mezzo di qualche altra sostanza diversa dal carbonio, e che, ove nella decomposizione dello stesso ne fosse risultamento la silice, il problema potevasi considerare come sciolto. Fece egli perciò le seguenti esperienze:

Esperimento primo. Si formò una quantità considerevole di nitruro ammoniacale di potassio, facendo passare l'ammoniaca sopra il potassio riscaldato in un tubo di ferro: esaminata quella parte che non era stata in contatto col tubo, si trovò che non conteneva silice.

Esperimento secondo. Si fece passare l'ammoniaca per alcune ore sopra il ferro puro, riscaldato al calor rosso: anche questa volta non si rinvenne silice.

Esperimento terzo. Si scaldò per una mezz'ora, sopra una larga lampada di Rose il nitruro ammoniacale di potassio con ferro puro in un crogiuolo di ferro; questa volta si rinvenne nel crogiuolo la silice ed il silicio, il cui peso non venne verificato, potendosi sospettare che una porzione della silice sia provenuta dalla superficie interna del crogiuolo.

Esperimento quarto. Si scaldarono nello stesso vaso di ferro per una mezza ora venti grani di nitruro ammoniacale di potassio con venti grani di ferro puro; posciа trattandoli cogli acidi nitrico e idroclorico rimase una piccola quantità di sostanza insolubile di un colore bruniccio, che, fusa unitamente al carbonato di potassa, diede 0,1 di silice. In seguito soprassaturata di potassa la soluzione feltrata, neutralizzata ed evaporata a secco, diede 1,450 di silice, e quindi somma totale di silice 1,550.

Da questi esperimenti, unitamente a quelli superiormente accennati di Davy, Knox venne a conchiudere essere il nitrogeno un composto di silicio ed idrogeno, o di silicio, idrogeno ed ossigeno. Per determinare la natura dei componenti, fece passare una corrente d'acido idroclorico secco sopra il siliciuro di potassio formato scaldando la silice col potassio, entro un tubo piegato di vetro di Boemia, la cui estremità pescava in un vasetto di mercurio, posto nel fondo di un recipiente pieno d'acqua; essendosi previamente avuta la cura di espellere dall'apparato l'aria atmosferica col mezzo di una corrente di idrogeno.

Raccolti i gas insolubili nell'acqua, si trovarono essere idrogeno e nitrogeno in proporzione diversa nei varii esperimenti: in due di questi l'idrogeno ed il nitrogeno stavano fra loro come quattro ad uno; in un terzo esperimento come sei ad uno; finalmente in un quarto come cinque a quattro.

Non è a tacersi l'osservazione di un fumo bianco che si manifestò casualmente nel tubo, e che indicava la presenza del cloruro d'ammoniaca.

Finalmente dee ricordarsi come Schönbein nelle ricerche da lui fatte intorno alla nuova sostanza che pretende avere scoperta e cui dà il nome di Ozono (V. questa parola) abbia creduto trovare in essa unita all'idrogeno gli elementi dell'azoto, ed essere giunto altresì ad ottenerli separati da quello. Contro questa ipotesi stanno però molte esperienze fatte da Cantù le principali essendo le seguenti:

1.° Trattò egli dell'acqua che conteneva azoto, ed altra acqua che conteneva aria atmosferica, mediante una potente pila a doppio rame.

2.° Fece passare dell'aria attraverso l'acido solforico concentrato, per privarla delle sostanze organiche, indi attraverso ad una soluzione di potassa per privarla dell'acido carbonico, dell'acido solforoso e simili, e finalmente attraverso ad un tubo pieno di cloruro di calcio per privarla del vapore d'acqua, e quest'aria fecesi venire in contatto del platino spugnoso a varie temperature, a contatto del fosforo a temperatura ordinaria, a contatto del potassio, pure alla temperatura ordinaria.

3.° Fece passare dell'azoto sopra l'os-

sido di rame ben puro, tanto all' ordinaria temperatura che a temperatura elevata.

4.° Fecesi passare dell' aria depurata nel modo indicato attraverso a perossido di manganese e ad acido solforico concentrato.

Da tali esperimenti, e da molti altri instituiti in proposito, sempre si ottennero risultamenti negativi; cioè ben sovente, e secondo le circostanze, si ebbe ora dell' acido nitroso, ora del cloro; ma allorquando furono adoperate sostanze pure, prive di clorури, sempre si ebbero effetti negativi.

Una circostanza tuttavia che toglie a questi esperimenti la forza della dimostrazione cui sembrerebbero dover condurre si è quella che Schönbein fece sempre uso di aria molto secca nelle sue ricerche sulla decomposizione del nitrogeno, mentre invece Cantù trovava necessario di fare le stesse esperienze nell'aria umida.

Le incertezze adunque sulla vera natura del nitrogeno non ancora si dissiparono interamente, e ad ogni modo queste contradditorie opinioni dimostrano, che se pure è sostanza composta, è così difficilmente decomponibile da potersi senza grande inconveniente considerare come corpo semplice nella pratica delle arti ed in gran parte anche in quella delle scienze sperimentali.

Venendo alle proprietà chimiche del nitrogeno, cioè alle azioni di esso sopra altre sostanze, la difficoltà già notata con cui combinasi ad altri corpi ne rendono il numero assai limitato, e le più importanti a considerarsi, come già dicemmo negli articoli Azoto, sono quelle negative, vale a dire quelle che si riferiscono alla improprietà di esso per mantenere la respirazione e la combustione. Tuttavia non può dirsi, come sembrerebbe indicare il nome di azoto attribuitogli, che il nitrogeno sia per sè stesso positivamente mortifero: un animale può vivervi qualche tempo come nel gas idrogeno puro, e vi perisce unicamente a cagione della mancanza di ossigeno. Si è creduto per qualche tempo che nella respirazione il sangue assorbisse il nitrogeno; ma più esatti esperimenti fattisi dappoi mostrarono fallace questa opinione. Allen e Pepys esperimentando sulla respirazione dei porcelletti d' India in un' atmosfera d' idrogeno e di nitrogeno, dimostrarono che esala del nitrogeno dal sangue, e che la quantità così ottenutane supera talvolta il volume dell' animale. Dulong e Despretz mostrarono poi che durante la respirazione consueta nell' aria atmosferica, il sangue esala sempre del nitrogeno benchè in assai piccola quantità.

Il nitrogeno è per sè stesso combustibile, cioè può combinarsi all' ossigeno; ma siccome possede per esso assai poca affinità, e la combinazione quindi ha luogo assai lentamente, così il calore che in essa producesi si dissipa tosto, e la temperatura non può mai innalzarsi a grado da produrre fenomeni di bruciamento o di fiamma. Se, per esempio, in un miscuglio di aria atmosferica con quattro volte il suo volume di ossigeno umido si fanno passare molte scintille elettriche, brucia una porzione del nitrogeno nel punto in cui si produce la scarica e cangiasi in acido nitrico, scomparendo una piccola quantità del gas. Rinnovando la scintilla elettrica più centinaia di volte, può darsi origine così ad una quantità d' acido nitrico abbastanza considerabile per divenire sensibile, tingendo in rosso la tintura di tornasole, e, venendo assorbito da una soluzione di potassa per produrre del nitro.

La ragione per cui in tal caso tutta la massa del gas nitrogeno non entra in combustione ad un tempo, come accade

allorquando si abbrucia il gas idrogeno, e arde soltanto la porzione attraversata dalla scintilla elettrica, si è che il gas nitrogeno, come tutti gli altri combustibili, abbisogna d' una temperatura piuttosto elevata per ardere: ora, la sua combinazione coo l'ossigeno, elevando poco o nulla la temperatura, e le porzioni vicine del miscuglio gassoso non riscaldandosi perciò, non v'ha che le parte di cui la temperatura è elevata all' istante per effetto della scintilla elettrica che possa bruciare. La stessa cosa accade allora quando si fa passare una scintilla elettrica in un miscuglio d' una piccola quantità di gas idrogeno con aria atmosferica: è impossibile, in tal caso, che la massa intera prenda fuoco, e il fenomeno non può accadere che per quella porzione attraverso la quale scorre la scintilla; imperciocchè il debole calore che il gas idrogeno rarefatto svolge nell' ossigeno, trovasi assorbito immantinente dalle porzioni vicine del miscuglio gassoso; dunde risulta che il gas idrogeno contenutovi non può riscaldarsi abbastanza per ardere.

Se, al contrario, si uniscono insieme una parte in peso di gas nitrogeno e due di gas idrogeno, cioè o dire un volume del primo e tredici a quattordici del secondo, e si faccia bruciare questo miscuglio, a piccole porzioni, in una quantità di gas ossigeno che basti ad operare la ossidazione dei due gas, l' idrogeno assorbe dall' ossigeno abbastanza calorico per mantenere la combustione anche del nitrogeno, e si ottiene così un miscuglio di acqua e di acido nitrico. La esperienza non riesce mai meglio che quando si fanno uscire i due gas nel tempo stesso da un medesimo tubo, e si abbruciano in un apparecchio simile a quello da me indicato precedentemente per ottenere l' acqua con la combustione dell' idrogeno. Tuttavolta avvi una circostanza, cui non si è per anco fatto attenzione in tutti questi casi, ed è che non si forma acido nitrico se non quando vi abbia dell'acqua, oppure un altro corpo ossidato, col quale questo acido possa combinarsi, di maniera che non è soltanto l' elevazione della temperatura, ma anche la presenza dell' acqua, che facilita la di lui formazione.

Usi. L'azoto puro, come già accennossi a quella parola, conta poche applicazioni nelle arti, essendosi soltanto proposto d' impiegarlo, come ivi vedemmo, per preservare alcune sostanze dalla putrefazione, altre dalla ossidazione e per macellare gli animali. La medicina tentò anch' essa, ma a quanto pare con poco frutto, di farne suo pro. Beddoes lo propose nella cura della tisi polmonare, ed Ingenhouz essendosi fatta una piaga sulle dita col mezzo delle cantaridi, osservò che provava un vivo dolore esponendola al contatto dell' aria o dell' ossigeno, e che invece questo cessava immergendo la piaga nel gas nitrogeno o nell' acido carbonico, e dietro a ciò propose il nitrogeno per la cura delle ulceri.

Se però limitatissima è la importanza dell' azoto considerato puro, grandissima invece è quella di esso quando trovasi mesciuto meccanicamente all'ossigeno nell' aria atmosferica, o chimicamente combinato con altre sostanze e con l' idrogeno e l' ossigeno principalmente.

Come invero notossi e agli articoli Azoto ed in quelli Atmosfera, e come risolte per poco che si rifletta alle proprietà dell' ossigeno, la molta attività con cui questo mantiene la respirazione, la combustione ed altri effetti più o meno analoghi, renderebbe a dir così inabitabile la terra, se non si trovasse provvidemente diluito nel nitrogeno che ne tempera la efficacia, ed è indubbiamente questo l' uso principale e più importante di esso. Non però è da credersi che sia il solo, e che rimanga per

sè stesso affatto inattivo, dappoichè prestasi a multe combinazioni necessarie e alla vita degli esseri organizzati ed alla formazione di molti prodotti che interessano la arti.

Una prima quistione che si affaccia in tale proposito è quella di vedere se durante la respirazione degli animali vi abbia assimilazione del nitrogeno dell'aria. A primo aspetto sembra aversi a rispundere negativamente senza esitare, dappoichè gli animali abbruciano le materie che digeriscono, ma non ne creano, sicchè sembrerebbe difficile che assimilassero una sostanza di cui non saprebbero trarre alcun pro: se non che potrebbe essere che la respirazione abbruciasse una certa quantità di materia azotate, in modo da mettere il loro azoto in libertà e da produrre una esalazione di questo.

Se si consultano i risultamenti dell'esperienza acquistata fino ad ora, sembrano favorevoli a quest' ultima supposizione, ma porgono nell' istesso tempo la prova della difficoltà che s' incontrò a decidere su questo punto. Si presentano infatti tre casi: alcune volte la quantità d' azoto trovata nell' aria che ha servito alla respirazione, non cangia; altre volte diminuisce, ed è il caso più raro; il più sovente si trova che si è aumentata. Si hanno finalmente esperienze che pegli stessi individui si ha talora un aumento d' azoto, talora una perdita, secondo la stagione in cui si opera. Se aggiungonsi i nomi degli esperimentatori, l' indecisione aumenterà ancora; puichè i risultamenti di Lavoisier, Davy, Humboldt, Berzelio, Berthollet, Spallanzani, Edwards, in questo punto non si accordano. Dulong e Despretz hanno trovato in questi ultimi tempi una esalazione in quasi tutti i loro esperimenti. Boussingault è giunto alla stessa conclusione, ma con mezzi indiretti.

La maniera più conveniente nella quale possono essere eseguiti questi esperimenti, quella che meglio permette di conchiudere con certezza, è dovuta al Dulong.

Il suo apparecchio si compone di due gassometri che comunicano fra loro per mezzo di tubi, e di una scatola di rame in cui si può rinchiudere un animale separandolo compiutamente dall' atmosfera esteriore. Suppongasi uno dei gassometri riempito d' aria, ed il secondo ripieno d' acqua, e che si possa spostare l' aria del primo riempiendolo di acqua, e far entrare quest' aria nel secondo gassometro; ma che in questo passaggio, l' aria sia obbligata di passare attraverso la scatola, nella quale serva alla respirazione dell' animale che vi fu rinchiuso.

Da una parte adunque si adopera aria comune e dall'altra parte si raccoglie quella che ha servito alla respirazione. L' aria viene esattamente misurata prima e dopo l' esperimento. Si possono apprezzare immediatamente i cambiamenti di volume che ha subiti, e l' analisi dà le proporzioni di ognuno dei principii che vi si trovano, e fa conoscere le loro modificazioni.

Vi sono però alcune cause d' errore che possono influire sui risultamenti dell' esperimento fatto in tal modo:

1.° La difficoltà dell' analisi dei miscugli gassosi, quando viene eseguita col metodo del misuramento, in cui bisogna tenere cunto della pressione, della tensione del vapore d'acqua e della temperatura.

2.° La necessità di dedurre la proporzione dell' azoto per differenza, dunde segue che influiscono sulla valutazione tutti gli errori commessi inevitabilmente nella misura degli altri gas.

3.° L' impossibilità di trarre una conclusione certa mediante il confronto fra il volume del gas inspirato e quello del gas espirato. Si parte infatti, dal seguente ragionamento: l' animale ha ricevuto tante

misure d'aria d'una composizione conosciuta, ne rese tante di un'altra composizione pure conosciuta; le due analisi adunque indicano il cambiamento dovuto alla respirazione. Ma, nella respirazione, l'animale assorbe dell'ossigeno ed esala acido carbonico. L'acido carbonico esalato non proviene adunque immediatamente dall'ossigeno che è assorbito. Non vi è proporzionalità negli scambi di gas durante la respirazione, ed è ancora meno premesso di supporre che l'ossigeno disciolto sia identico con quello che fa parte dell'acido carbonico sviluppato. Questa identità ammessa ha potuto indurre in errore.

In particolare poi se si fa l'analisi dell'aria espirata nella respirazione dell'uomo, è impossibile decidere se l'eccesso di azoto che si osserva provenga da una esalazione reale, ovvero sia dovuto alla scomparsa dell'ossigeno che corrisponde all'idrogeno abbruciato.

Per altra parte vollero alcuni dedurre una prova della assimilazione dell'azoto dell'aria negli animali dalla circostanza, in vero notevolissima, che spesse volte le secrezioni di questi contengono una maggiore proporzione di nitrogeno dei cibi onde si sono nutriti. Tale è, per esempio, il caso per quegli animali che nutronsi di sostanze vegetali poco azotate, imperciocchè i loro escrementi sono più ricchi di nitrogeno delle sostanze onde si cibarono, donde sorge il dubbio che non ritraggano da quella sola fonte tutto il nitrogeno onde abbisognano, o che l'atto della digestione produca su quelle sostanze una chimica alterazione. Questo effetto spiegasi tuttavia molto semplicemente senza ammettere perciò che vi abbia assimilazione dell'azoto dell'aria.

Gli animali devono di necessità compiere due funzioni vitali, cioè la respirazione e la digestione; entrambe ugualmente importanti al mantenimento della loro salute. Lo stomaco riceve il cibo, lo scioglie, ne estrae ciò che meglio gli conviene, e versa nel sangue la parte che ne fu separata. I polmoni mettono il sangue così mesciuto in presenza al cibo digerito di fresco, vi combinano dell'ossigeno e ne tolgono del carbonio che viene espulso nell'aria per la bocca e per le nari, mutato in acido carbonico. Dietro questa generale descrizione delle due principali funzioni non è difficile spiegarne l'effetto sul cibo che resta nel corpo e dee esserne espulso.

Suppongasi un animale sviluppato perfettamente, e si prenda ad esempio un uomo che abbia finito di crescere. Tutto il cibo che prende è destinato a rinnovare o riparare il sistema del suo organismo ed a sostituire tutto ciò che ogni giorno staccasi dal suo corpo sotto la influenza delle cause naturali. Tutto ciò che entra nel corpo di un animale perfettamente sviluppato dee uscirne sotto una forma qualunque. La prima parte del cibo che viene espulsa è quella porzione di carbonio che sfugge dai polmoni durante la respirazione. Il peso di questa parte di carbonio non è lo stesso in ciascun individuo, ma varia principalmente secondo l'esercizio che fa l'animale. La quantità media di carbonio emanato in un giorno sale a circa 155 gramme, quantunque durante un esercizio violento, l'acido carbonico prodotto dalla espirazione varii fra 404 e 476 gramme di carbonio. Supponendo che un uomo consumi in 24 ore 560 gramme di pane e 380 di carne di bue, e che durante quel tempo rigetti con la respirazione 230 gramme di carbonio, si troverà avere assorbito col suo nutrimento 290 gramme di carbonio e 30 gramme di nitrogeno; con la respirazione rigettò 230 gramme di carbonio e poco o nulla di nitrogeno; rimangono adunque 60

gramme di carbonio e 30 di nitrogeno da convertirsi in nutrimento o da rigettarsi con le secrezioni.

La conclusione di questi fatti è assai chiara. Il cibo vegetale perdette con la respirazione una gran parte del suo carbonio che viene gettato nell'aria e rimane quasi totto il nitrogeno. Nel cibo consumatosi la proporzione del carbonio stava a quella del nitrogeno come 9 a 1: in ciò che rimane dopo compiuto l'atto della respirazione il carbonio sta all'azoto nella proporzione di 2 ad 1 soltanto; da questo residuo così ricco di azoto formansi tutti gli organi che costituiscono il corpo degli animali; lo che ci spiega per quale motivo il corpo di un animale, quantunque contenga una grande quantità di azoto, possa formarsi con sostanze che per sè stesse ne contengono una piccola proporzione. È pure questo residuo, il quale, dopo aver soddisfatto a tutti i bisogni della economia animale, viene espulso sotto forma di escrementi solidi e liquidi, donde si vede in qual modo queste secrezioni degli animali possano essere più ricche di ezoto dei cibi coi quali nutrironsi, senza bisogno perciò di ammettere che vi abbia assimilazione del nitrogeno contenuto nella atmosfera.

La stessa quistione insorta pegli animali venne posta in campo anche pei vegetali.

Molti distinti fisici e naturalisti sostennero in questi la facoltà di appropriarsi l'azoto dell'atmosfera, e sono specialmente interessanti in tale proposito le accurate esperienze fatte da Boussingault, ad oggetto appunto di conoscere se le piante sviluppete, dotate di una perfetta organizzazione, si essimiliuo l'azoto quando vengono trapiantate e coltivate in terreno assolutamente privo di materie organiche. Esperimenti fatti sul trifoglio nato e coltivato nella sabbie antecedentemente calciuata fino al calore rovente, mostrarono che riceve nella sua organizzazione una certa quantità di azoto proveniente probabilmente dall'atmosfera. Coltivando poscia piselli in condizioni esattemente simili, Boussingault ha ottenoto gli stessi risultamenti, ed ebbe inoltre l'occasione di verificare un fatto inaspettato, ed è che i piselli, sotto l'influenza di questo regime, non avendo per unico alimento che l'acqua e l'aria, fiorirono e diedero semi che arrivarono a perfetta maturità.

Ecco i risultementi della sperienza:

	Carbonio	Idrogeno	Ossigeno	Nitrogeno
Piselli seminati 1gr.,072 contenevano	0,513	0,469	0,043	0,046
Raccolti . . 4 ,441 contenevano	2,376	0,284	1,680	0,101
Aumento per effatto della coltora	1,861	0,215	1,237	0,055.

Risulta da questa esperienza che 1gr.,072 di semi di piselli acquistarono 3gr.,369 di materia organica in 99 giorni di vegetazione, compita nei mesi più caldi dell'anno. Il peso dell'azoto contenuto da prima nei semi si trova quindi più che raddoppiato nella raccolta.

La materia elementare che si è assimilata nel tempo dell'accrescimento della pianta, non si rappresenta esattamente con acqua e carbonio; l'idrogeno è in eccesso, e questo eccesso è tale che non è possibile attribuirlo ad un errore d'analisi.

Altre esperienze esegui il Boussingault sopra lo sviluppo del trifoglio in un terreno sterile.

Le piante di trifoglio furono svelte da un campo seminato l' anno avanti. Il trifoglio venne trapiantato nell' arena il 28 maggio, e messo tosto al coperto dalla polvere. Nei primi giorni la vegetazione fu languida, ma poco dopo prese un vigore considerabile. Verso l' 8 di luglio i fiori cominciarono a manifestarsi; il 15 il loro colore era di un bel rosso incarnato. Si diede termine all' esperienza col primo agosto e si riconobbe allora che le radici non avevano preso alcuno sviluppo.

Si ebbero in questi sperimenti gli effetti che seguono:

Il trifoglio trapiantato avrebbe pesato secco, e detratta la cenere,	0,884
Dopo 63 giorni di coltura, la raccolta ha pesato, detratta la cenere	2,264
Aumento durante la coltura	1,380.

	Carbonio	Idrogeno	Ossigeno	Nitrogeno
Prima della coltura la pianta conteneva . . . . gr.	0,384	0,048	0,419	0,033
Dopo la coltura . . . . . . »	1,200	0,145	1,863	0,056
Differenza in più	0,816	0,097	0,444	0,023.

Così in due mesi di vegetazione, a spese dell' aria e dell' acqua, il trifoglio ha, per così dire, triplicato il peso della sua materia elementare, e l' azoto si è duplicato.

Alcune ricerche sopra il frumento fatte dal Boussingault tendevano a far credere che nel tempo del germogliamento e della vegetazione di questo cereale, in un terreno privo di concimi non vi fosse nessuno acquisto d' azoto; in fatti la raccolta di fromento non conteneva azoto nè più nè meno di quello che contenessero i semi. Per verificare se ciò fosse anche con l' avena, il 20 giugno si posero parecchie piante riparate dalla polvere con le radici immerse nell' acqua distillata. Il 10 agosto le piante portavano semi perfettamente maturi, e i risultamenti furono quelli che seguono:

Prima dell' esperienza le piante d' avena avevano pesato secche, e detratta la cenere, ... gr.	1,560
La raccolta totale ha pesato . . . . »	3,118
Aumento nella coltura »	1,558.

	Carbonio	Idrogeno	Ossigeno	Nitrogeno
Le piante contenevano prima della esperienza . . . . . gr.	0,827	0,106	0,568	0,059
Dopo 41 giorni di vegetazione. »	1,500	0,193	1,372	0,053
Differenza. . . . . »	0,673	0,087	0,804	0,006.

In questa esperienza l'analisi, lungi dall' indicare che vi sia stato aumento d'azoto, manifesta, al contrario, una leggera perdita di questo principio.

Le ricerche del Boussingault sembrano dunque stabilire che in parecchie condizioni, certe piante sieno atte ad assorbire l' azoto dall' aria; ma in quali circostanze ed a qual grado questo elemento si fissi nei vegetali, è ciò che resta a sapere. Infatti l' azoto può entrare direttamente nelle piante succhiatovi dalle loro radici.

Dietro questi ed altri fatti molti, divisersi le piante in due classi, ponendo nella prima quelle che prendono il nitrogeno dall' aria e nell' altra invece quelle che lo prendono dai concimi.

Molti oppositori sorsero tuttavia contro la pretesa assimilazione dell' azoto nelle piante, e questi fondarono principalmente le loro obbiezioni sul dimostrare come le addotte esperienze non fossero di alcun valore in proposito, imperciocchè le piante, trattate apparentemente senza fornire loro altro nitrogeno che quello dell'atmosfera, potevano togliere questo invece e dall' ammoniaca che trovasi sempre unita ad essa in quantità più o meno grande, e da quella che le acque delle pioggie traggono seco.

A sostegno di siffatta opinione conveniva tuttavia mostrare la verità di questa esistenza dell'ammoniaca nell'aria, la quale dalle analisi eudiometriche non erasi riscontrata. Di questo fatto era però da accagionarsi probabilmente la piccola proporzione in cui trovasi l'ammoniaca, la quale, per esempio, in un piede cubico d' aria è quasi nulla, e perciò non palesavasi nelle solite analisi. Tuttavia la quantità di ammoniaca contenuta nell' aria è assai grande attesa la ingente massa di quella, e le piante possono prenderne ingenti quantità pel continuo rinnovarsi dell' aria che sta loro dintorno. Inoltre questa stessa ammoniaca portasi sulle piante più concentrata dalle acque di pioggia che la assorbono e la traggono seco, del che basterà a convincere i semplici calcoli seguenti.

Nell' atmosfera non può mantenersi l' azoto nello stato d' ammoniaca, poichè questa ad ogni condensazione dei vapori acquei si dee pure condensare, e ciascuna scossa di pioggia dee perfettamente liberare alcuni tratti dell' atmosfera da tutta la ammoniaca.

L' acqua piovana dee adunque contenere sempre dell' ammoniaca. D' estate, in cui i giorni di pioggia sono meno frequenti, ne contiene più che d' inverno o di primavera; la prima pioggia ne contiene più della seconda, e dopo una lunga siccità gli acquazzoni portano necessariamente alla terra una maggiore quantità di ammoniaca.

Dalla tensione del vapore acqueo a 15° R. e dal noto peso specifico dell' acqua a 0° R. risulta, che a 15° R. e a 760^{mm} di pressione, 487 metri cubici di aria racchiudono 2,19 metri cubici di vapore di acqua a 15° R., del peso di 767 gramme.

Supponendo ora che l' aria a 15°, saturata perfettamente d' umidità, lasci cadere sotto forma di pioggia tutta l' acqua che conteneva in forma di gas, avremo un chilogramma d'acqua piovana per ogni 1427 metri cubici d' aria. Con questo chilogramma d' acqua piovana dee venire restituita al suolo tutta la quantità d' ammoniaca contenuta in forma di gas nei 1427 metri cubici d' aria. Supponiamo ora che questo volume d' aria non contenga che un solo grano d' ammoniaca, 100 centimetri cubici d' aria, che assoggetteremo all' analisi, non conterranno più che grani 0,000000007 di ammoniaca. Questa quantità estremamente piccola non può essere assolutamente determinata, anche usando di eudiometri i più esatti e sensibili; la determinazione si confonde-

rebbe cogli errori di osservazione, perfino nel caso che la massa dell' ammoniaca nell'aria fosse ancora 10,000 volta maggiore.

Deesi bensì poter determinare nel chilogramma d' acqua piovana tutta l'ammoniaca che esisteva in 1427 metri cubici d' aria; ed è quindi chiaro che se questo chilogramma d' acqua tiene in soluzione solamente 1/4 di decigramma d' ammoniaca, un arpento di prato, di bosco o di terreno a fromento, della estensione di 2500 metri quadrati, riceverà nel corso di un anno, mediante 1,250,000 chilogrammi d' acqua di pioggia, più di 40 chilogrammi d' ammoniaca, e per conseguenza 38,8 chilogrammi d' azoto puro, quantità assai maggiore di quella che sotto forma di glutine o d' albume vegetale si trova in 1325 chilogrammi di legna, o in 1400 chilogrammi di fieno o in 10,000 chilogrammi di barbabietole, che sono appunto i prodotti d' un arpento di selva, di prato o di terreno coltivato; e questa quantità corrisponde presso a poco a quella che in un arpento di grano contengono la paglia, i semi e le radici.

Alcuni sperimenti fatti con esattezza nel laboratorio chimico di Giessen, hanno posto fuori di dubbio la presenza dell' ammoniaca nell' acqua piovana; lo che sfuggì fino ad ora alle osservazioni solo perchè non venne in mente ad alcuno di supporre questa sua costante presenza. Facilmente possiamo assicurarcene, facendo evaporare quasi fino a siccità dell' acqua piovana caduta di fresco in un bacino di porcellana, con l'aggiunta di alquanto acido solforico o idroclorico. Questi acidi combinandosi con l'ammoniaca le tolgono la volatilità; il residuo contiene solfato d' ammoniaca o sale ammoniaco, che si conoscono mediante il bicloruro di platino e più facilmente ancora all' odore penetrante urinoso, che si sviluppa aggiungendovi dell' idrato di calce in polvere.

L' aggradevole mollezza della cute bagnata d' acqua di pioggia dipende appuntu dalla presenza dell' ammoniaca, la cui mancanza nell' acqua distillata è cagione che questa non valga a produrre la medesima sensazione.

L' ammoniaca trovasi pur anche nelle acqua di neve. Al cominciare della sua caduta, la neve contiene il massimo d'ammoniaca, e perfino in quella che cade dopo nove ore di continuo nevicare, si giunse a constatare l' ammoniaca con tutta evidenza; si è pure osservato la presenza di sali ammoniacali nelle acque di fontana ed in molte sorgenti minerali. È cosa notabile che l' ammoniaca, la quale esiste nella neve e nell' acqua piovana, qualora venga sviluppata per mezzo della calce, è accompagnata da un odore speciale di sudore o di sostanze putride, il che sembra atto a rimuovere ogni dubbio intorno alla sua origine.

Hünefeld ha dimostrato, che tutti i pozzi di Greifswalde, Wiek, Eldena e Kostenhagen, contengono carbonato e nitrato d' ammoniaca; sali ammoniacali si scopersero pure in molte sorgenti minerali, per esempio, in quelle di Kissingen ed altrove, l' ammoniaca delle quali ultime non può derivare che dall' atmosfera.

La quantità spesso considerabile d'ammoniaca contenuta nell' acqua dei pozzi, è del resto un fatto notissimo ai farmacisti, i quali si veggono spesso costretti di gettare il primo quarto d' acqua distillata, finchè pervengono al punto cui non subisce più intorbidamento alla reazione col bicloruro di mercurio o sublimato corrosivo. Se però prima della distillazione si aggiunga all' acqua di pozzo un acido minerale o dell' allume, si ottiene acqua stillata, la quale non reagisce sensibilmente sul bicloruro nè sull' acetato di piombo.

Riconosciutasi adunque incontrastabilmente la presenza dell' ammoniaca nel-

l'aria e nelle acque, è ben più naturale supporre che le piante tolgano il nitrogeno da questa sostanza, la quale si sa quanto facilmente sia disposta a subire svariate metamorfosi nel venire in contatto con altri corpi chimici, così da non cederla in verun modo all'acqua, benchè questa manifesti tale proprietà in grado sì eminente. L'ammoniaca pura, essendo solubilissima nell'acqua, ha la facoltà di formare combinazioni solubili con tutti gli acidi; è in istato di rinunziare interamente al suo carattere alcalino, tosto che si trova in contatto con altri corpi, e vale a prendere diversissime forme, sovente fra loro direttamente opposte; qualità, che in tal grado non trovansi riunite in verun altro corpo azotato. All'opposto, si sa del pari quanto difficilmente il nitrogeno dell'aria formi combinazioni con altri elementi, neppure mediante le chimiche azioni più energiche.

Nella sua chimica applicata alla agricoltura, il Liebig esamina anche l'importante problema se l'acido nitrico possa servire di elemento ai vegetali, e, dopo aver presa in esame la quistione accennata all'articolo NITRATO *di potassa*, se sia o no necessaria alla formazione di esso la presenza di sostanze animali, e conchiuso col credere che senza queste l'acido nitrico non possa formarsi, fa le considerazioni seguenti sulla formazione di esso e sugli effetti che dee produr sulle terre.

Siccome le sostanze animali ricevono dall'aria il loro azoto allo stato di ammoniaca, ne deriva che l'acido nitrico dei nitrati dee provenire dall'ammoniaca contenuta nell'atmosfera, come fonte sua più remota. Si può aggiungere inoltre, che l'ammoniaca non deve essere considerata soltanto come ultima, ma ben anche come prima fonte dell'acido suddetto, imperocchè esistono ragioni le quali inducono a credere che l'azoto delle sostanze animali fracide, prima di passare in acido nitrico, prenda la forma d'ammoniaca, e che questa finalmente abbia la facoltà di combinarsi all'ossigeno dell'aria formando con esso dell'acido nitrico; di modo che si può considerare l'ammoniaca qual fonte principale dell'acido nitrico prodotto sulla superficie della terra ed ammettere possibile la sua formazione dovunque si trovano riunite l'ammoniaca e le condizioni che ne determinano la sua ossidazione o la combustione.

L'esistenza degli strati immensi di sali nitrosi nell'America meridionale non rende menomamente indispensabile l'adottare oltre alla solita, un'altra maniera di formazione dell'acido nitrico: e per ispiegare la grande estensione dei medesimi, non è necessario ricorrere all'azoto dell'aria, poichè la natura offre montagne intere di conchiglie, di rimasugli d'animali microscopici, i quali allorchè vivevano ne contenevano una certa quantità; incontransi inoltre strati estesissimi di escrementi di animali, coproliti, che tolgono ogni dubbio sulla esistenza d'innumerabili individui animali delle generazioni antidiluviane.

Nella putrefazione e nell'infracidimento, l'azoto che formava parte dei loro organi non può staccarsi che sotto due forme: d'ammoniaca nei climi freddi e d'acido nitrico nelle zone calde, e questo ultimo doveva accumularsi in quei siti in cui i sali formatisi non potevano essere portati via per mancanza di acqua.

L'ammoniaca per altro non è la sola sorgente della formazione del nitro, poichè negli effetti che si vede operare la scintilla elettrica sugli elementi dell'aria, che parimenti sono quelli dell'acido nitrico, avvene una seconda, che sembra essere molto diffusa.

Cavendisch osservò pel primo, che

facendo ripetutamente passare scintille elettriche attraverso l'aria umida, questa diminuisce di volume, formandosi contemporaneamente un acido solubile nell'acqua. Questo fisico osservò che per l'influsso dell'elettricità si riunivano l'ossigeno e l'azoto dell'aria a formare dell'acido nitrico. Da ciò si deduce con tutta verosimiglianza, che il fulmine, essendo la scintilla elettrica la più potente che si conosca, attraversando l'aria dee operare la trasformazione dei suoi elementi in acido nitrico.

Di fatti nell'analisi dell'acqua piovana fatta nell'anno 1826, 1827, Liebig trovò, in 77 residui d'acqua piovana, che 17 di essi, ottenuti per l'evaporizzazione dell'acqua, raccolta in tempo burrascoso, contenevano tutti una maggiore o minore quantità d'acido nitrico, combinato in parte con calce e in parte con ammoniaca. Negli altri 60 residui ve n'erano due soli che dessero indizii di quest'acido.

La presenza dell'acido nitrico nell'acqua piovana sotto le forme di nitrato di ammoniaca, ci lascia incerti, se l'azoto vi provenga dall'aria atmosferica, oppure dall'ammoniaca contenutavi in istato gassiforme. Henry osservò che anche il gas ammoniaco viene trasformato in acido nitrico dalla scintilla elettrica, qualora trovisi presente l'ossigeno.

È chiaro che se con l'acqua piovana trovasi commisto meccanicamente del carbonato di calce in polvere finissima, il nitrato di ammoniaca in essa contenuto si trasforma, durante l'evaporazione, in carbonato d'ammoniaca, che sfugge perchè è volatile, ed in nitrato di calce che rimane nel residuo.

È impossibile determinare la quantità di acido nitrico contenuta nell'acqua di pioggia raccolta in tempo di burrasca. Due o trecento libbre di acqua di pioggia filtrata, non danno che qualche grano di un residuo colorato, nel quale il nitrato non rappresenta che una minima frazione.

Per meglio determinare le quantità di acido nitrico formato nell'atmosfera per mezzo della elettricità, sarà più conveniente l'acqua delle fonti o dei fiumi, a differenza della piovana. Supponendo questo acido libero nell'acqua, dovrà, per la sua volatilità, evaporare tosto che l'acqua venisse riscaldata in un vaso di porcellana, ed il residuo non ne potrà conservare indizii, se mancano le basi per la sua fissazione. L'acqua delle fonti, dei ruscelli e dei fiumi è adunque acqua piovana, la quale, nel caso che contenga l'acido nitrico, dee appropriarsi dei nitrati infiltrandosi pel terreno sempre mai ricco di calce e di altre sostanze alcaline.

Gobel, nelle importanti sue osservazioni fatte in un viaggio nelle steppe della Russia meridionale, narra che per l'evaporazione dell'acqua del fiume Charysacha, il quale mette foce nel lago d'Elton, questo riceve annualmente un aumento di 47777 milioni di libbre di sale, e sarà facile formarsi un'idea della quantità d'acqua che deve evaporare, perchè resti un tale deposito di sale, se si consideri che l'acqua del Charysacha ne contiene appena un 5 per cento. Il fiume trae origine a 40 werste circa dal lago d'Elton, e riceve la sua acqua dalla pioggia e dalla neve che cade sui monti donde proviene.

È chiaro che se l'acido nitrico formasse una parte costante, e, generalmente sensibile nell'acqua piovana, se ne dovrebbero trovare non dubbie prove nell'acqua madre, che resta dopo la cristallizzazione del sale. Gobel però non potè scorgere alcun indizio di nitrati, nell'acqua del fiume, e neppure nel sale depositato.

Aggiungasi pure, non essersi per anco potuto constatare la presenza di nitrati nell'acqua del pozzo artesiano di Gre-

nelle, nè in quella del Nilo e neppure nelle acque della Senna, che contiene durante la siccità del carbonato d'ammoniaca, nè in quelle del Tamigi e del Reno.

Si può quindi calcolare minima e trascurabile la quantità d'acido che la terra riceve col mezzo delle pioggia, e che se anche l'acido nitrico formato dal fulmine esercita un benefico influsso sulla vegetazione, non può perciò essere considerato qual fonte di azoto per le piante. Qualora si calcoli che il numero dei giorni burrascosi non è più di 12, e che nella maggior parte delle regioni vi hanno solo 8 pioggie con burrasca per anno, dee apparire impossibile dimostrare la presenza dell'acido nitrico nell'acqua delle sorgenti e dei fiumi.

Si potrebbe supporre che essendo sotto l'equatore assai più frequenti i temporali, la quantità dell'acido nitrico contenuto nell'acqua piovana di quelle regioni fosse maggiore. Ma dalle analisi praticate sulle acque di quei fiumi e fonti, per esempio di quella dell'acqua del Paipe presso Tonga, quella del Rio Vinagrè e delle sorgenti minerali calde delle Cordigliere, fatte da Boussingault durante la sua dimore nell'America meridionale, donde risulta non avervi incontrati nitrati, non si ricava il minimo appoggio alla opinione che l'azione del fulmine produca in quelle regioni une quantità di acido nitrico sensibilmente maggiore di quella che produce nelle zone temperate.

Da tutto questo si può inferire, che l'acido nitrico ed i suoi sali, non sono dalla natura destinati a fornire d'azoto i vegetali, poichè se questo avesse luogo si dovrebbe presupporre eccessibile queste sorgente per qualunque pianta indistintamente: ma ciò non ha lungo nelle piante marine, le quali ne sono totalmente prive. Inoltre quasi nulla risulterebbe la quantità d'azoto somministrata dal fulmine alle piante delle zone temperate e fredde, perchè in queste sono rari i temporeli.

Ammesso pure che l'erido nitrico prenda certe parte nelle vite dei vegetali, l'ammoniaca resterà sempre per le piante la primitiva sorgente di azoto, poichè, secondo le indegini fatte finora, tutto l'acido nitrico della superficie della terra viene formato dall'infracidimento o dalla lenta combustione dell'ammoniaca: ed è verosimile che l'acido nitrico incontrato nell'acqua piovana sia in relaziona alla quantità di ammoniaca.

Quantunque siamo saliti alla prima origine dell'azione di tutte le sostanze azotate animali e vegetali, ed abbiamo ravvisato queste unica fonte assegnata dalla nature a tutte le piante per cavarne l'azoto onde abbisognano, non si esclude per altro l'impiego di queste diverse sostanze. Anzi essendo noto che stracci di lana, raschiature di corno, cepelli e simili, diventano nel loro infracidamento lente, ma durevoli fonti d'ammoniaca, così sarà conveniente farne uso ogni qual volta la relazione del loro prezzo con l'utile cha se ne attende non ne escluda l'applicazione.

Lo stesso vale pure pei nitrati. Vi si trova l'azoto in forma diversa da quella dell'ammoniaca: l'acido nitrico o piuttosto uitroso è la combinezione diametralmente opposta all'ammoniaca. Ora, poichè si vede che nell'organismo delle piante subiscono una decomposizione e l'acido carbonico e l'acqua, gli elementi dei quali sono riuniti con una energia molto maggiore; e parimenti se considerasi l'acido solforico qual fonte di zolfo nei vegetali, non si vede perchè non possa subire l'acido nitrico une simile decomposizione per mezzo dei medesimi agenti, e perchè non possa il suo azoto, del pari che il carbonio e lo zolfo delle altre sostanze citate, pas-

sare a far parte dell' organismo d' un vegetale.

Vi furono alcuni agronomi, i quali spargendo il terreno semplicemente con nitrato di soda ottennero, specialmente dai prati, un raccolto considerevolmente aumentato: tale sostanza non corrispose con uguale efficacia pei cereali e per le piante a radici commestibili.

Non è ancora deciso a qual principio del detto sale si debba attribuire il felice successo. Se si vuole spiegare mediante la quantità d' azoto contenuta nelle raccolte di fieno e di paglia ottenute da Gray a Dilston e da Hyell, concimando le terre col nitrato di soda, ne viene il notevole risultamento che la quantità d' azoto raccolta in questo fieno ed in questa paglia importa il doppio di quella contenuta nel nitrato impiegato.

Se inoltre si pensa che il prodotto di molti prati può essere duplicato e triplicato concimandoli con ossa bruciate o con ceneri di legna, e quindi con materie non azotate, resta ancora dubbio se tale influsso provenga dall' acido nitrico dal nitrato di soda.

Una quantità di pianta, come la *borago officinalis*, la *cochlearia officinalis*, il *mesembrianthemum crystallinum*, l' *apium graveolens*, l' eliotropio, il tabacco, contengono sciolta nella loro linfa considerevole quantità di nitro, che non si trova nelle altre piante crescinte sul medesimo suolo. Dall' essere questo sale costantemente presente nelle piante anzidette, altro non si può dire se non che non venir impiegato nel loro organismo l' azoto dell' acido nitrico per formare le parti azotate. Di fatti, se avesse luogo questa permuta in un dato periodo della vita di questi vegetali, dovrebbe pure sparire l' acido.

In ogni caso i nitrati sono un concime che non risarcisce il terreno di tutti i principii che nelle raccolte gli vengono levati, e se anche pel loro contenuto d' acido e d' alcali aumentano per uno o due anni i prodotti, affrettano poi per questo stimolo l' esaurimento e l' impoverimento del terreno. Non si può adunque ripromettersi dall' impiego dei nitrati un utile reale e durevole.

Se adunque le piante producono dell' azoto anche coltivate in terreni apparentemente privi di questa sostanza, o se ne producono in maggior copia di quello che dai terreni viene loro somministrato, all' ammoniaca dell' aria e dell' acqua deesi soltanto attribuirne la causa. Che le piante possano ricevere nitrogeno da queste fonti lo dimostrano le esperienze addietro riferite di Boussingault, e se ne avrà la conferma riflettendo su quanto avviene in un podere bene amministrato, e di tale estensione, da bastare all' indipendente propria conservazione. Vi si scorge una determinata somma di azoto che può calcolarsi valutando le quantità di azoto contenute nei diversi uomini che vi appartengono, negli animali, nei grani, nelle frutta ed anche negli escrementi animali. Questo podere viene coltivato economicamente senza ricevere azoto dal di fuori, sotto qualsiasi forma.

Ciascun anno vengono scambiati i prodotti di questa economia contro denaro ed altre cose necessarie alla vita, e quindi con materiali che certamente non contengono azoto. Ma col grano e col bestiame si esporta una certa quantità di azoto, e questa esportazione succede ogni anno senza alcun risarcimento, e con tutto ciò, dopo alcuni anni si vede il podere arricchito anzichè impoverito di azoto. Donde proviene, potremo adunque domandare con Boussingault, l' azoto che viene annualmente esportato? Rispondendo, appunto con lo stesso, che l' azoto, il quale si trova negli escrementi, non è ca-

pace di riprodursi per sè stesso, che il suolo non è nella possibilità di fornirne, e che adunque forza è convenire l' atmosfera dover essere la sorgente, da cui le piante e conseguentemente gli animali lo attingono.

Se però sembra dimostrato fuor di ogni dubbio prendere le piante il nitrogeno che vi si incontra in parte almeno dell' ammoniaca dell' aria e dell' acqua, rimane a vedere donde questa ammoniaca si formi, e se forse il nitrogeno dell' aria non possa indirettamente contribuire alla formazione delle piante dando origine a queste ammoniaca medesima che viene da esse assorbito. Questa ipotesi sulla formazione dell' ammoniaca nell' aria non manca invero di sostenitori.

Becquerel di fatto ammette che vi abbia costantemente produzione di ammoniaca ogni qualvolta l' acqua si trova a contatto con una sostanza ossidabile sotto la influenza dell' aria. In tal caso, a suo dire, si decompongono l' acqua e l' aria: l' ossigeno si unisce alla sostanze ossidabile, e l' idrogeno dell' acqua si unisce all' azoto atmosferico. Quindi, siccome la massima parte dei terreni sono pieni di ossido di ferro e di terriccio che passa allo stato di acido carbonico, sostanze le quali non giunsero ancora al più alto grado di ossigenazione, così vi ha costante formazione d' ammoniaca ogni qualvolta il suolo è umido e l' acqua si evapora; questa quantità di ammoniaca è in parte trasportata dalle acque sovrabbondanti nell' interno della terra, ed in parte si dissipa per l' aria.

In appoggio di questa sua opinione citava la osservazione fatta da Saussure che il solfato di allumina puro stando all' aria mutavasi in solfato ammoniacale di allumina, ed il fatto che tutte le acque esposte all' aria contengono dell' ammoniaca, e che questa rinviensi anche nell' acqua distillata dopo 15 giorni di esposizione all' aria. Evidentemente però questi fatti trovano assai più facile spiegazione nell' assorbimento dell' ammoniaca già formata nell' aria, dacchè vi si è riconosciuto la presenza di essa.

Un altro argomento addotto in favore della ipotesi che l' ammoniaca dell' aria si formi a spese dal nitrogeno di quella è il seguente.

Le miniere di ferro contenute nelle montagne primitive dell' America meridionale e delle Svezia, e tutti i minerali di questa specie esaminati finora, diedero con l' arroventamento certe quantità di acqua, nella quale si scopre positivamente la presenza dell' ammoniaca. Seguendo una dimostrazione aristotelica, ecco come si credette spiegarne l' origine. L' acqua, si disse, è l' unica combinazione dell' idrogeno che esiste nella natura inorganica; tutte le altre sono prodotti della sua decomposizione ai quali l' acqua loro diede l' idrogeno.

Dicono quindi essersi formata l' ammoniaca a somiglianza delle altre combinazioni idrogenate. Vogliono pure che il minerale ferrigno od ossido di ferro fosse dapprima ferro puro, e ammettono pure che questo siesi prodotto ossidandosi a spese dell' ossigeno dell' acqua; in tal caso s' incontrerebbe da un lato l' ossido di ferro, e dall' altro una sorgente d' idrogeno. In tal guisa l' idrogeno, al momento delle sua separazione, trovandosi a contatto con l' azoto dell' aria sciolta nell' acqua, vi si combinarebbe formando dell' ammoniaca, la quale rimarrebbe in combinazione col ferro ossidato.

Ove fosse ben verificata la formazione dei minerali ferrigni per siffatta decomposizione, e ben chiarita la combinazione dell' azoto con l' idrogeno nascente, in tal caso potremmo appagarci di siffatta spiegazione, e sarebbe naturale am-

mettere la possibilità di una continua produzione di ammoniaca nelle circostanze simili a quella che un tempo diedero luogo alla formazione dei minerali di ferro.

Ma quanto alla decomposizione dell'acqua operata dal ferro, le circostanze nelle quali si effettua sono tali, dice Liebig, da escludere la possibilità d' una contemporanea formazione di ammoniaca. Infatti, continua egli, il ferro alla temperatura ordinaria non vale a decomporre l'acqua, e se la decomposizione si effettua quando l' acqua è bollente, questa non può contenere una quantità d' azoto maggiore di quella che aveva disciolto. Qualora si faccia passare un miscuglio di vapore acqueo e di azoto attraverso un tubo in cui trovisi della limatura di ferro allo stato di arroventamento, troveremo dopo il passaggio l' azoto inalterato, benchè misto con idrogeno; ed è facile comprendere come in queste circostanze non si formi ammoniaca, poichè stando il gas ammoniaco in contatto con ferro puro rovente, si decompone di nuovo ne' suoi elementi.

Tuttavolta esponendo un miscuglio di idrato d' ossido di ferro umido e di limatura minutissima di ferro ad una temperatura mediocre, ne nasce la decomposizione dell' acqua; ed in seguito a questa uno svolgimento d' idrogeno, mentre si forma dell' ossido intermedio di ferro od ossido di ferro magnetico nativo. Ora, paragonando l' azione dell' idrato d' ossido di ferro a quella degli acidi, è chiaro, che ogni qualvolta un metallo si scioglierà in un acido allungato, con simultaneo sviluppo d' idrogeno, si dovrà ottenere nella soluzione un sale ammoniacale. Finora però, continua Liebig, non si osservò mai in tali circostanze la presenza dell' ammoniaca, anzi emerge, dagli sperimenti sulla decomposizione dell' acqua per mezzo di una corrente elettrica, che il gas idrogeno sviluppato dall' acqua impregnata d' aria, contiene sempre una data quantità di azoto che non dovrebbe trovarvisi allo stato libero, se avesse la facoltà di formare dell'ammoniaca con l' idrogeno nascente.

Il fatto che la ruggine, proveniente da una ossidazione del ferro esposto all' aria, contiene sempre una certa quantità d'ammoniaca, fu considerato qual prova incontrastabile dell' opinione che ammette la derivazione dall' ammoniaca dall'azoto dell' aria atmosferica. Ma l' aria stessa vi contiene sempre dell' ammoniaca che possede grande affinità per la ruggine suddetta; e Marshal Hall provò essere erronea tale opinione. Inoltre dagli esperimenti instituiti a questo uopo nel laboratorio di Liebig a Giessen risulta, che qualora si fa passare l' aria per un tubo pieno d' acido solforico concentrato, in modo da spogliarla dell' ammoniaca prima che arrivi in contatto del ferro che si ossida, questo non ne offre più indizio.

Braconnot fece vedere che la maggior parte dei basalti e dei trapp, il granito di Rochepon e di Bresse, la sienite, l' anfibole, la wachite, specie di lava, il basalto di Bedon, il quarzo di Gerardines, la pegmatite, ed una quantità d' altre rocce, assoggettate alla distillazione secca somministrano dell' acqua, nella quale rilevasi sensibilmente la presenza dell' ammoniaca.

Questo fatto, secondo Liebig, non potrebbe spiegarsi nella stessa guisa in cui spiegasi la presenza dell' ammoniaca nella miniera di ferro; e tuttavolta sembra fuori di dubbio che l' ammoniaca presenti in ambidue i casi la origine stessa e si produca per una ossidazione simile a quella del ferro.

Per tutte queste osservazioni, e per altre molte che lungo sarebbe riferire, sembra potersi determinare quasi con sicurezza che il nitrogeno dell' aria non possa formare quella ammoniaca che si incontra

nell' atmosfera, e che quindi sia duopo cercarne altrove la origine, lo che non sarà certo difficile a farsi.

Veggiamo in vero rinnovarsi ogni trenta anni una generazione di un miliardo d' uomini, e miliardi d' animali periscono e si riproducono in periodi ancora più brevi. Dove è adunque andato l' azoto che contenevano durante la loro vita?

Non v' ha domanda, cui si possa rispondere con maggiore facilità e sicurezza. I corpi di tutti gli animali e degli uomini muoiono, si putrefanno e restituiscono all'atmosfera, sotto forma d'ammoniaca, tutto l' azoto che contenevano. Perfino i cadaveri nel campo santo di Parigi, sepolti 60 piedi sotto la superficie del suolo, contenevano l' azoto che ritennero nell' adipocera, in forma d' ammoniaca, che è la più semplice, l'ultima di tutte le combinazioni dell' azoto, l' idrogeno essendo appunto quell' elemento che mostra per l' azoto la più determinata e prevalente affinità.

L' azoto che concorre alla formazione dei corpi degli animali e degli uomini è quindi contenuto nell' atmosfera, come ammoniaca, cioè in forma di un gas che combinandosi con l'acido carbonico forma un sale volatile, solubile nell' acqua con somma facilità, e le cui combinazioni volatili godono senza eccezione della stessa solubilità. Inoltre la volatilità dell' ammoniaca fa che se ne svolga di continuo e se ne diffonda nell' aria una gran parte di quella che risulta dalla decomposizione di tutti gli avanzi animali, degli escrementi ed altro onde si compongono i Letami, ed abbiamo veduto a quella parola come appunto per questa volatilizzazione non si possa approfittarsi di tutta la forza fecondatrice di quelli. Questa medesima volatilità dell' ammoniaca è pur causa che venga trasportata altrove dall' aria quella portata dalle pioggie in un dato terreno e che non viene da questo trattenuta ed utilizzata.

Se tuttavia si è veduto prendere forse gli animali, e specialmente le piante, dall' aria una parte del loro nitrogeno, la maggior parte di esso viene loro fornito dalle sostanze che contribuiscono al loro sostentamento, vale a dire dai cibi pegli uni e dai concimi pegli altri.

In quanto ai primi, prendendo ad esempio la razione del soldato di cavalleria francese, valutandola in misure decimali, componesi questa di

			Materie azotate secche	Materie non azotate secche
Carne fresca . . .	125	gramme	70 gr.	— gr.
Pane di munizione. .	750	1066 gr.	64	596
Id. bianco di zuppa.	516			
Legumi	200		20	150
Carote, cavoli, navoni e simili	125			
			154	746.

Gramme 154 di materie azotate secche corrispondono a 22gr.,5 di azoto, e 746 gr. di materie non azotate corrispondono a 328 gr. di carbonio. Bisogna osservare che non si è avuto alcun riflesso alle carote, navoni e simili; queste materie contengono molta acqua, servono di condimento, e sono piuttosto mezzi di palliare la fame che di soddisfarla.

Senza entrare in maggiori spiegazioni, basti il dire, che quattro parti di carne fresca contengono tre parti di acqua. Fu

determinata la quantità di acqua e di glutine del pane. Pei legumi, si sono fatte le medesime determinazioni. Aggiungiamo che la carne, il glutine del pane, il caseo dei legumi, contengono circa 15 per 100 di azoto, e che le materie amilacee contengono circa 44 per 100 di carbonio.

Tenendo conto di queste nozioni, si vede, che il soldato di cavalleria francese mangia molto più delle 300 gramme di carbonio che espira, e che il suo nutrimento giornaliero contiene inoltre circa 22 gramme di azoto.

Comunque siasi del fatto che gli animali si assimilino o no il nitrogeno dell'atmosfera, certo è adunque che prendono la maggior parte di quello onde han di bisogno dai cibi con cui si alimentano, e ciò indusse a voler dedurre la facoltà nutritiva dei cibi stessi dalla proporzione del nitrogeno che contengono. Hursford fece parecchie esperienze a tal fine nel laboratorio di Liebig, e scrisse un piccolo trattato su tale proposito. La tavola qui unita è un riassunto delle di lui lunghe ed importanti ricerche. Questa tavola indica nelle due prime colonne la facoltà nutritiva di molte sostanze, dedotta teoricamente dalla quantità dell'azoto trovatovi con analisi esatte. La terza colonna contiene queste medesime proprietà nutritive, dedotte dalle esperienze dirette, quali vennero date da Boussingault nel suo *Trattato di agricoltura*. Presesi per termine di confronto la facoltà nutritiva del frumento suppostasi uguale a 100.

	Equivalente teorico		Equival. esperimentale
	Sost. fresca a 100° C.	Sost. secca a 100° C.	
Frumento	100	100	94
Segala	98,8	97,6	97,6
Formentone	115	113	108
Spelta	128	124,6	»
Orzo	104	102	101,5
Avena coi follicuIi	92	90	112,7
Avena nuda	78	76,3	»
Avena del Kamtschatka	110	106	112,7
Riso comune	220	225	»
Grano nero di Tartaria	170	166	122,7
Piselli da tavola di Vienna	59,9	57,6	90,7
Piselli dei campi di Giessen	57,7	60	90,7
Faginoli da tavola di Vienna	59,2	57	94,7
Grandi fagiuoli bianchi di Giessen	58,8	57	94,7
Lenti di Vienna	55,5	53	»
Patate bianche di Giessen	169,8	565,6	429
Patate azzurre	220,8	596,3	429
Carote di Giessen	158,6	959,4	545,4
Barbabietole rosse di Giessen	109	501,5	»
Barbabietole comuni	146	689,5	643
Barbabietole gialle	182,7	919,4	589,7
Cavolo rapo	133,8	919,4	1000
Cipolla	224,6	210,6	»

Le ricerche di Horsford lo condussero alle conclusioni seguenti.

1.° Un medesimo cereale, raccolto in varii climi ed in terreni diversi può essere più o meno ricco di principii azotati.

2.° Le farine di varie specie di frumento e di segala che sarebbe impossibile distinguere dagli esterni caratteri, contengono proporzioni di azoto differentissime e che possono variare nella proporzione di 1 a 3.

3.° La quantità di acqua che costituisce il grado di umidita dei cereali non oltrepassa un settimo del peso totale.

4.° Le radici contengono più o meno azoto secondo il terreno in cui vegetano.

5.° La quantità di acqua che contiene una data radice allo stato fresco è sempre la stessa.

6.° Le barbabietole, le carote ed i cavoli rapi contengono maggior quantità di acqua che le patate.

7.° Quanto alla proporzione del nitrogeno, i piselli, i fagiuoli e le lenti non presentano molta differenza; le leguminacee differiscono però da tutti gli altri alimenti vegetali per la circostanza essenziale che in un dato peso contengano maggior proporzione di sostanza nutritiva.

8.° Molti alimenti vegetali devono contenere principii costituenti, la cui composizione è notevolmente diversa da quella della fecola e del glutine.

9.° Le ceneri delle barbabietole, delle carote e delle patate contengono, come già il Liebig aveva osservato, carbonati ed altri sali organici.

Le differenze talvolta considerevuli che esistono fra le facoltà nutritive dedotte teoricamente dalla proporzione dell' azoto e direttamente da esperienze sulla nutrizione, come pure le differenze, spesso ancora maggiori, che vi hanno fra le determinazioni sperimentali, dipendono: 1.° dal variare le proporzioni del nitrogeno e del carbonio per uno stesso foraggio od alimento col suolo che lo fa nascere; 2.° dall'essersi nelle fatte esperienze preso a misura della assimilazione il totale aumento del peso, senza che siasi pensato a separare con esattezza le parti che prendevano in questa assimilazione da una parte la formazione della carne e dall' altra il deposito della grascia; 3.° dall'aversi di raro determinato con sufficiente esattezza le proporzioni di acqua, di nitrogeno e di altro contenuto nelle sostanze con le quali esperimentavasi; 4.° dall' essersi fatta la nutrizione con sostanze la cui digestione è più o meno facile secondo il modo di preparazione; 5.° dal non essersi osservate con accuratezza le condizioni in cui si trovavano gli animali; non essendosi indicato se lavorassero molto o poco, se fossero nutriti in stalla o allo stabbio; finalmente, dall'essere la tendenza alla formazione della grascia e della carne differentissima nelle varie specie di animali ed anche negli individui di una medesima specie.

Rimane ora a vedersi cosa divenga dell' azoto ricevuto dagli animali, mediante l'ammoniaca dell'aria e degli alimenti.

È molto tempo che si disse scomparire con le urine; tale era l' opinione professata da Fourcroy, ed è anzi sfortuna che i primi tentativi di chimica fisiologica di questo professore sieno stati trascurati per qualche tempo, giacchè meritavano maggiore attenzione di quella che venne loro accordata.

Fourcroy aveva considerati gli studii di chimica organica da medico e da naturalista. Egli aveva tentato passare in rivista tutti i fenomeni dell' organizzazione; ed in questo ardore di curiosità generale che lo caratterizzava, forse non aveva fatto spiccare abbastanza i grandi principii della scienza, accordando troppo valore ai particolari, e, pegli errori inevitabili

che questi traggono seco, esponendosi a lasciare nelle menti dei dubbii sulla soluzione delle quistioni fondamentali. Ma, nel caso attuale aveva veduto bene, ed è in fatto per mezzo dell' urina che si elimina l' azoto.

Passiamo adunque allo studio delle circostanze di questa eliminazione. L' uomo sano rende ogni giorno da 15 a 16 gramme di azoto per mezzo delle urine, cioè, la maggior parte dell' azoto che viene assorbito mediante gli alimenti in ventiquattro ore. Questo azoto è reso allo stato di urea, sola materia azotata importante dell' urina umana, contenuta in abbondante proporzione nell' urina che si trova nei reni, ed a più forte ragione in quella racchiusa nella vescica.

Riassumendo può dirsi che l' economia animale elimina l' azoto preso cogli alimenti per quattro vie differenti, cioè:

1.° Coi differenti muchi;

2.° Con la bile e cogli escrementi;

3.° Dai polmoni e dalla pelle;

4.° Dall' emuntorio principale dell' azoto che si trova collocato nel rene.

Le tre prime vie non ne rigettano che una debolissima quantità.

Esaminiamo ora sotto quale forma l' azoto specialmente venga eliminato. Questa sostanza esiste sotto la forma d' urea nell' orina del rene, della vescica e nell' urina recente; ma nell' urina putrida, non se ne trova più; è scomparsa ed in sua vece si trova carbonato d' ammoniaca.

Infatti, se all' urina putrefatta si aggiugne un acido, si vede effettuarsi improvvisamente uno sviluppo considerevole di gas che è acido carbonico; se si aggiugne un alcali, come potassa o calce, la carta di tornasole si arrossa e poscia diventa azzurra. Una bacchetta bagnata di acido idroclorico esposta a quei gas produce vapori intensi, dovuti alla formazione del sale ammoniaco.

Perchè quindi all' urea che si trova nella vesciva si sostituisca il carbonato di ammoniaca, dee essere avvenuto qualche fenomeno degno d' attenzione.

Se per qualche tempo si abbandona a sè stessa l' urina, diventa la sede di una seconda vita, di una fermentazione che è il risultamento della vita di alcuni esseri che possono esistere in un mezzo siffatto. È adunque per una continuazione più prolungata dei fenomeni della vita che si effettua la trasformazione. Prolungare la vita si è ricondurre i materiali di cui essa fa uso agli ultimi prodotti delle sue azioni, acqua, acido carbonico, ammoniaca.

Vi è adunque un atto della vita generale che succede fuori del corpo dell' animale. La vita ha un tempo in cui si arresta a cagione che i nostri organi non avrebbero potuto resistere ad una secrezione di carbonato di ammoniaca. La natura ha dovuto pertanto cercare i mezzi di fabbricarlo fuori degli animali.

L' urea entra quindi nel principio generale dal quale abbiamo fatto costantemente dipendere le funzioni della vita animale. Deriva manifestamente dall' ossidazione dei materiali azotati del sangue e dalla loro tendenza a convertirsi in acido cianico, ed ossido di ammonio, prodotti di un ordine tale che per separarli, si avrebbe dovuto abbruciare i loro elementi, e dare origine ad acido nitrico, mediante la combustione dell' azoto stesso. Ora ne sarebbe risultamento un grande consumo di ossigeno, per una produzione di calore tenuissima o quasi nulla. L' operazione era adunque inutile, e la natura l' ha evitata. La combustione delle materie azotate cessa, quando vengono convertite in cianato d' ammoniaca, che pure è istantaneamente tramutato in urea, per un cambiamento isomerico, mano a mano che si produce.

Per verità, il cianogeno e l' ammoniaca

potrebbero essere abbruciati in altro modo: l'uno producendo acido carbonico, l'altro formando acqua, ed ambidue lasciando sviluppare il loro azoto, circostanza che spiegherebbe l'esalazione di azoto che Dulong, Despretz e Boussingault credono di avere verificata.

L'esame che abbiamo fatto ci prova adunque che la produzione dell'urea nel corpo di un animale succede in forza del medesimo principio col quale ha luogo la formazione dell'acido carbonico e quella dell'acqua.

In una parola, l'animale produce sempre corpi ossidati; un ossido d'idrogeno, di carbonio, di cianogeno e di ammonio.

In questi corpi si risolvono tutti i prodotti che passarono nel sangue e che hanno preso parte al moto della vita. Il polmone per mezzo della pelle elimina l'ossido di carbonio, ovvero l'acido carbonico. L'ossido d'idrogeno o l'acqua partecipano al destino dell'acqua delle nostre bevande. L'ossido d'ammonio, che avrebbe potuto nuocere ai nostri organi, è convertito dall'ossido di cianogeno in un prodotto solubile che viene eliminato dai reni: tale è la causa finale della produzione dell'urea, tale è il suo ufficio nei fenomeni della vita.

Nell'articolo LETAME (T. XVII di questo Supplemento, pag. 391) si è veduto in vero in quale proporzione contengasi l'azoto nell'orina dell'uomo e dei varii animali, e come invece gli escrementi solidi ne contengano in assai minor proporzione (ivi, pag. 386).

Allorchè pertanto trattasi di dare alimento alle piante, è specialmente nelle secrezioni degli animali e nelle sostanze che compongono gli animali medesimi che deesi cercare un aiuto, essendo che può stabilirsi in generale qual differenza caratteristica fra le sostanze animali e le vegetali la quantità assai minore di nitrogeno che le prime contengono.

Quantunque, in vero, tutti conoscano per la pratica esperienza il vantaggio che recano alla vegetazione i letami, pochi hanno studiato abbastanza il modo di agire di questi per poterne trarre il massimo vantaggio di cui sono suscettibili. Rimandando per molte pratiche all'articolo appunto LETAME di questo Supplemento, e limitandoci a discorrere qui di quanto riguarda la influenza del nitrogeno su di essi, osserveremo come le ricerche di Boussingault e di Payen abbiano posto fuori di dubbio, da una parte l'influenza dei sali ammoniacali quale concime nella vegetazione, e dall'altra tutta l'utilità che si ricava dall'uso delle materie animali, o più generalmente delle materie azotate, nella concimazione dei terreni.

In un recente lavoro, dimostrarono che ogni vero concime agisce specialmente pel suo azoto ed in proporzione di questo azoto. Hanno quindi proposto, e probabilmente con molta ragione, di far uso dei concimi a norma della loro quantità di azoto, ciò che gli ha condotti a stendere la tavola seguente, in cui sono collocati a norma del loro valore equivalente. Questa tavola dimostra che a 100 parti di concime di soverscio possono essere sostituite 3 di sangue essiccato o di resti di animali, 25 di feccia, di uve e simili. Ecco il quadro dei principali equivalenti di questo genere:

Concime di soverscio.		100
Panelli di semi oleaginosi		8
Feccia d'uve o vinacce		25
Acque delle fabbriche di amido		600
Acque di concime		70
Colombina		5
Concime fiammingo liquido		200
Polveretta o urati	da 10 a	25
Sangue seccato o carne secca / Penne, borra, cenci, corna		5
Nero animalizzato		40

Si è già richiamata troppo spesso in varii articoli di quest' opera l' attenzione sull' effetto dell' urina nella vegetazione, perchè sia necessario d' insistere sulle cure che dee usare l' egricoltore nel raccoglierla.

Il quadro precedente, per questo riguardo, non darebbe idee perfettamente giuste, se non si rammentasse che nella preparazione del concime fiammingo nessuno dei prodotti dei pozzi neri va perduto, e che lo stesso avviene nella preparazione del nero animalizzato. Per conseguenza, se la polveretta presenta un valore superiore, a peso uguale, ciò non prova per niente che questo prodotto debba essere preferito nella grande economia di un paese. Infatti, durante la sua preparazione, una grandissima proporzione di prodotti utili si perdono nell' atmosfera, che d' altra parte rimane appestata. Non si potrebbe mai far troppo conoscere i vantaggi del concime liquido; riassumonsi in due parole.

1.° L' uomo dà all' aria acido carbonico ed acqua, che l' agricoltore sarà sempre certo di trovarvi in maggiore quantità di quanto occorre pei suoi bisogni;

2.° L' uomo rigetta mediante le urine e gli escrementi che costituiscono il concime liquido, dopo una precedente fermentazione, tutti gli altri prodotti della sua alimentazione;

3.° In conseguenza, col concime liquido e l' aria, l' agricoltore dee avere a sua disposizione i materiali necessarii alla vegetazione delle piante più atte all' alimentazione dell' uomo.

Le egestioni degli animali che costituiscono il nutrimento delle piante più utili, come i cereali, sono loro tanto necessarie quanto il pane o la carne lo sono all' uomo stesso. Sotto questo riguardo non si può mai biasimare abbastanza la negligenza che presiede alla raccolta ed all' uso dei prodotti delle latrine nella maggior parte delle grandi città. Tra gli sforzi che si tentano per diminuire la miseria delle classi povere, ogni buona amministrazione dovrebbe mettere in primo posto l' arte di diminuire il prezzo delle messi e di aumentarne la rendita col buon uso del prodotto delle latrine della città stessa.

Contro i vantaggi del nitrogeno, e specialmente dei sali ammoniacali nella vegetazione, starebbero alcune indagini fatte da Bouchardat. Nel 1843, egli, per istudiare la influenza dei sali ammoniacali nella vegetazione, si è servito del sesqui-carbonato, del bi-carbonato, del solfato,

dell' idroclorato e dal nitrato d'ammoniaca, i quali, a suo credere, sono i soli sali che si possano offrire alle radici delle piante nel corso naturale delle cose.

Posersi alcuni ramoscelli di mimosa pudica in bocce munite d' un tappo forato, riempiute d' acqua feltrata della Senna; ciascun ramo essendo contenuto in un vaso separato. Non si sottoposero questi ramoscelli all'esperienza, se non quando furono provveduti di radici avventizie, e si sperimentarono quelli soltanto che si mostravano vigorosi, e le cui foglie erano verdi e sensibili.

Si prepararono con acqua distillata alcune soluzioni che contenevano $\frac{1}{1000}$ dei sali ammoniacali; queste furono sostituite all' acqua feltrata della Senna nelle boccie, e parecchie di queste pianticelle si conservarono nell' acqua pura per avere un confronto.

Dopo 24 ore le pianticelle vegetavano ancora bene, ma le foglie avevano perduto in parte la loro sensibilità. Dopo 48 ore la pianticelle che vegetavano nelle boccie in cui erano le soluzioni del carbonato d' ammoniaca, erano prive d' ogni eccitabilità, le foglie inferiori erano cadute, ed all' indomani le pianticelle erano morte.

La pianticella che vegetava nella soluzione di nitrato d'ammoniaca resistette un giorno di più; quella che era nella soluzione d' idroclorato due giorni; ma dopo sei giorni tutte le pianticelle erano morte.

L' autore ripetè le sue esperienze sulla *mentha aquatica sylvestris* e sul *polygonum orientale*, ed ha trovato che accadeva lo stesso come nelle pianticelle che non possono vivere lungo tempo nell' acqua senza perire. Si è accertato altresì che la cattiva influenza dei sali ammoniacali era ancora evidente, quando le soluzioni contenevano $\frac{1}{1000}$ di quei sali. È vero che Bonchardat istituì le sue sperienze nell'acqua, e bisognava invece fare le prove con piante nella terra. Prese a tale scopo parecchie pianticelle del *brassica oleracea*, e le piantò in un miscuglio di terriccio e di buona terra di giardino a parti uguali. Ciascuna di esse era disposta in una cassa della stessa capacità, con uguale quantità in peso del miscuglio terreo. Si innaffiarono con acqua pura fino a che si videro essere in buono stato di vegetazione, e s' incominciò poscia ad irrigarle con soluzioni di sali ammoniacali che contenevano $\frac{1}{1000}$ di quei sali. L' esperimento fu continuato in tal modo per 30 giorni nei mesi di giugno e luglio; le pianticelle crebbero, ma nulla si osservò di particolare in bene nè in male, e l' effetto dell' innaffiamento cogli anzidetti sali sembrò affatto nullo. Quelle innaffiate con acqua della Senna feltrata presero uno sviluppo somigliante, e il loro peso, dopo l' esperienza, non indicò veruna differenza costante valutabile.

Questa azione nulla dei sali ammoniacali su quelle pianticelle sembrerebbe essere contraria alle prime sperienze di Bouchardat. Ma l' autore proponevasi di provare che i sali ammoniacali non hanno prodotto verun effetto nocivo sulle piante, perchè non erano stati assorbiti, essendo stati ritenuti dal terriccio, donde conchiude: 1.° che le soluzioni dei sali ammoniacali sopra nominati non danno ai vegetali l'azoto che si assimilano; 2.° che quando queste soluzioni con $\frac{1}{1000}$ sono assorbite dalle radici delle piante, la loro azione è per esse come un potente veleno.

Sembrano però molto dubbie le conclusioni dedotte da Bouchardat, attesochè altre esperienze concorrono invece in appoggio alla suaccennata ipotesi di Boussingault e Payen, che, cioè, il nitrogeno

sia uno degli elementi più favorevoli alla vegetazione. Chatterley riferì in vero, fino dal 1842, essersi fatte in alcuni poderi dell'Inghilterra esperienze comparative intorno a diversi concimi salini che contenevano nitrogeno, ad oggetto di rischiarare l'opinione prevalente, che il potere fecondante di certi residui animali e dei sali, del solfato d'ammoniaca e dei nitrati di potassa e di soda, dipenda dalla proporzione di nitrogeno in essi contenuta. I mentovati sali sono tutti pel basso loro prezzo a portata dell'agricoltore, e la quantità dell'ultimo che viene messo in commercio si aumenta tutti i giorni, con la diffusione del nuovo metodo di purificare il gas del carbon fossile dall'ammoniaca lavandolo con acido solforico diluito. Gli sperimenti fatti coi sali, anzichè con concimi misti, offrono maggiore importanza, tanto per l'agricoltore che può riposare sulla naturale omogeneità delle anzidette sostanze, che pel chimico, il quale ne conosce perfettamente la composizione.

Pegli accennati esperimenti si scelse un campo di frumento, che sul finire di aprile 1842 presentava una magra vegetazione; si sparsero i sali sul suolo a mano il 12 maggio, e si tagliò la messe il 10 agosto. Il suolo era piuttosto ingrato, consistendo di creta pesante sopra un fondo di creta di Londra, e si ebbe per ogni acre di terreno la seguente relazione fra la quantità e qualità del concime, e la raccolta del grano, il tutto in libbre inglesi.

		Concime		Raccolta
Caso I.	Nessuno	libbre	—	1,413
II.	Solfato d'ammoniaca . . .	»	28	1,612
III.	— — . . .	»	140	1,999
IV.	Nitrato di soda	»	112	1,905
V.	Nitrato di potassa	»	112	1,890.

Fu pure ragguardevole l'accrescimento della paglia in tutti i casi, tranne in quello della porzione minore di solfato d'ammoniaca. La rendita totale nelle quattro messi concimate fu come segue nell'ordine sopra descritto 14.1; 41.5; 34 e 33.5. Il costo del concime pei tre ultimi non differì di molto, essendo 21 scellini e soldi 9; 24.6; 27.6: ed il profitto dell'anticipazione fu sulla piccola dose di solfato di ammoniaca 294 per o/o, con la dose grande di 212 per o/o, col nitrato di soda 138 per o/o, e con quello di potassa 92 per o/o. Le principali conclusioni dell'autore sono che il nitrogeno si trova nel cereale in proporzione maggiore, di quella che potrebbero dare i concimi, mostrando così che questi hanno un effetto stimolante, ed abilitano il vegetale ad assorbire dal suolo o dall'atmosfera un soprappiù di nutrimento nitrogenato; che il solfato d'ammoniaca ha una considerevole superiorità sopra gli altri sali; e che finalmente questo ha maggiore efficacia in piccola dose anzichè in grande. La migliore proporzione di applicare questo sale sembra quella di un cantaro per acre a tre riprese. La prima quantità, quando il frumento cresce in primavera, o se si tratta di avena, quando è alta circa due pollici dal suolo: la seconda un mese dopo all'incirca: la terza al tempo della formazione della spica. Per ovviare alla difficoltà di distribuire una sì esigua

quantità di sale, cioè un terzo di cantaro, sopra un acre, si può mescerlo con presso a poco il doppio di sale comune o di fuliggine. Questi, e la più parte dei concimi salini, usati come concime superficiale, devonsi fornire alle piante dopo una buona pioggia, oppure in tempo nebbioso.

Nel novembre 1843, Schattenman, direttore delle miniere di Bouxwiller, inviò all' Accademia di Francia una Memoria *Sopra alcune sperienze relative all' uso del concime liquido e dei sali ammoniacali per fertilizzare diverse colture, e sulla compressione dei campi di frumento ed a prato coi cilindri.*

Le sperienze si fecero con soluzioni di solfato, d' idroclorato e di fosfato d'ammoniaca da 1 a 2 gradi di forza secondo il pesaliquori di Baumè. Queste soluzioni versate sopra prati, campi di frumento, d' orzo e d' avena in ragione di due, quattro e sei litri per ogni metro quadrato, hanno prodotto, in quindici giorni di tempo ed anche prima, una vegetazione tanto più attiva quanto più la soluzione sparsa sopra di essi era forte di grado e di qualità. Importa versare le soluzioni dei sali ammoniacali sulle piante, quando sono in piena vegetazione, tanto più che altrimenti si andrebbe a perderne una gran parte a causa delle pioggie e delle decomposizioni che potrebbero avvenire per l' azione delle terre o per altre cause, se si spargessero queste liscive durante la stagione in cui la vegetazione è inattiva. La primavera è un tempo assai favorevole per l' uso di questi concimi liquidi, perchè i campi ed i prati sono allora facilmente accessibili ed i lavori della cultura sono terminati.

L' uso di soluzioni di sali ammoniacali sui prati diede prodotti vantaggiosi, e questi sali sembrano esercitare sul frumento un' influenza più sensibile che sulle erbe, giacchè otto giorni dopo la loro applicazione le piante di esso prendono una tinta verde assai carica, segni certi d' una vigorosa vegetazione.

Le urine, le acque delle fosse dei letamai e quelle delle officine per l'estrazione del gas illuminante, saturandole di acido solforico, di solfato di ferro o di acido idroclorico, danno acque ammoniacali ad assai buon prezzo, e che potranno essere poste a profitto con molto vantaggio, mentre oggidì vanno perdute.

Anche Kuhlman ha istituito sperienze sui sali ammoniacali impiegati quali concimi, e, secondo i suoi risultamenti, agiscono come le sostanze azotate comuni. La quantità dei prodotti raccolti segue approssimativamente la proporzione dell' azoto che i diversi sali contengono. Il nitrato di soda, impiegato come concime, dà luogo a risultamenti analoghi. Quando si cerca la quantità di azoto contenuta nel prodotto raccolto, si trova che supera quella che conteneva il concime.

Boussingault, discutendo le osservazioni di Schattermann intorno all' azione dei sali ammoniacali nella vegetazione, dopo varie esperienze ha potuto concludere:

1.° Che il solfato e l' idroclorato d'ammoniaca, adoperati come concimi, non penetrano senza alterazione nelle piante, almeno in proporzioni notabili, e che il loro uso non riesce veramente vantaggioso, se non allorquando sieno stati trasformati in carbonato di ammoniaca.

2.° Che i sali ammoniacali fissi, mesciuti con la creta o carbonato di calce, lavata e con sabbia inumidita, in modo da rendere il miscuglio consistente come un terreno dolce e convenientemente innaffiato, svolgono al momento stesso, a temperatura comune ed all'ombra, vapori di carbonato di ammoniaca che possono essere misurati; in pochi giorni la decomposizione dei sali ammoniacali fissi è compiuta. Quindi il trattamento dei terreni con la creta e

e con le marne non torna utile soltanto perchè dà alla coltivazione il principio calcare di cui può essere in difetto, ma ancora perchè sembra molto probabilmente agire, per mezzo del carbonato calcare che contiene, in maniera del tutto speciale sopra i concimi, trasformando per doppia decomposizione i sali ammoniacali dei medesimi non assimilabili in quella forma, in carbonato d' ammoniaca, il quale porta entro le piante l' azoto delle sostanze organiche dei concimi, ed il carbonio tenuto in serbo dalle rocce calcari.

3.° Che nelle piante le quali vegetano sulle sponde del mare, si trova la soda in parte combinata ad acidi organici, e che il cloro delle ceneri non è in rapporto con la quantità grande della sode. Da ciò si conclude che la soda non è assorbita dalle piante allo stato di cloruro, ma bensì di carbonato, e che questo sale dee generarsi per opera di une reazione analoga a quella che produce il carbonato di ammoniaca.

Kuhlmann, esperimentando per vie diverse da quelle percorse da Boussingault, è giunto alle stesse conclusioni.

Riconosciuto adunque, dietro le varie ricerche fin qui riferite, la grandissima importanza del nitrogeno nei concimi destinati ad alimentare le piante, di necessaria conseguenza ne viene il cercare di averne la maggior copia e di perderne meno che sia possibile. Perciò i concimi di sostanze animali sono di gran lunga preferibili a quelli vegetali. La grande quantità di nitrogeno che quelli contengono fa che si distinguono per la prontezza con cui si decompongono e si putrefanno quando sono umidi. Durante questa decomposizione il nitrogeno che contengono grado a grado trasformasi in ammoniaca, la cui esistenza palesasi all' acuto odore che le è proprio. Le sostanze vegetali decomponsi invece assai più lentamente; non diffondono odore di ammoniaca durante la fermentazione, e quando pure sieno state preparate con la maggior cura, non producono sulla vegetazione quel buon effetto che danno quasi tutte le sostanze animali.

Anche fra queste tuttavia vi sono differenze e gradazioni le quali da molte cause dipendono. È primieramente ben chiaro dover essere quelle sostanze tanto più azotate quanto più nitrogeno contenevano i cibi usati dagli animali donde derivano. Per tal motivo le secrezioni ed i resti degli animali carnivori saranno più ricchi di nitrogeno che quelle degli erbivori.

Inoltre vi sono altre circostanze che fanno variare le proporzioni del nitrogeno nelle secrezioni di varii animali. Il letame, per esempio, proveniente da quelle di un boe contiene meno nitrogeno di quello degli escrementi umani, imperciocchè un bue tenuto nella stalla, malgrado il suo ingente volume ed il molto cibo che consume, non emana con la respirazione molto più carbonio di un uomo attivo, e che abbia finito di crescere. A peso uguale gli escrementi secchi di un bue sono più ricchi del cibo onde si è nutrito; ma se si paragona il peso del carbonio emesso dal bue con quello che sfugge dai polmoni dell' uomo, si vedrà che la ricchezza acquistata dagli escrementi del bue non sarà in quella proporzione in cui dovrebbe se emanasse una quantità di carbonio più in relazione col volume del suo corpo.

Parimenti, poichè il sangue, i muscoli, i tendini e la parte gelatinosa delle ossa contengono molto nitrogeno, i giovani animali che sono in sul crescere devono appropriarsi e trasformare in carne ed in ossa una parte del nitrogeno contenuto nel cibo, e che non venne emanato con la respirazione; siccome però quanto più se ne appropriano tanto meno ne danno, così è naturale supporre che il letame raccolto

in una stalla in cui si allevano animali giovani sarà meno ricco di quello proveniente da animali interamente sviluppati, a meno che non si stabilisca un compenso dando agli animali giovani un nutrimento più ricco di nitrogeno.

Un' altra conseguenza della riconosciuta utilità del nitrogeno nell' aiutare la vegetazione, è quella che si abbia con ogni cura possibile ad evitarne la perdita. Ora dicemmo qui addietro svolgersi nella putrefazione delle sostanze animali principalmente dell' ammoniaca, e quand' anche non si conoscesse la molta volatilità di questa sostanza ne darebbe bastante indizio l' odore che accennammo accusarne la presenza. Questa volatilità pertanto è a considerarsi un danno non lieve, come si fece riflettere nell' articolo LETAME in questo Supplemento (T. XVII, pagine 392, 394) dove pure accennossi come perciò si insista da molti sulla preferenza da accordarsi ai letami freschi su quelli vecchi, o come dicesi stagionati, della quale opinione è principalmente sostenitore l' italiano Taddei che ne ebbe appoggio dalla illustre Accademia dei Georgofili di Firenze. Altri invece studiaronsi di fissare l' ammoniaca formando con essa combinazioni meno volatili, al quale uopo impiegossi principalmente, come si vedrà a quella parola, il SOLFATO *di ferro*. Esperienze incontrastabili sono quelle fatte in proposito da Schattenmann, il quale avendo innaffiato un campo con una soluzione di solfato di ammoniaca che proveniva da concime di cavallo trattato con solfato di ferro, vide che i luoghi innaffiati si distinguevano da quelli che non lo erano pel vigore delle piante. Lettere che erano state segnate col concime erano visibili a grande distanza per tutto il tempo della vegetazione.

Si comprende di quale importanza debba essere per l' agricoltura questo fatto bene verificato. In alcuni paesi la pratica aveva insegnato ciò che spiega la teorica: nel cantone dei Grigioni, per esempio, le acque di concime si trattano con solfato di ferro, e l' ammoniaca che si sviluppa distrugge il solfato di ferro, e forma solfato di ammoniaca, che in tal modo non si perde nell' aria; in altri luoghi l' urina o le acque di concime si mescolano con solfato di calce, che fissa parimenti l' ammoniaca. Ciò non ostante non bisognerebbe adoperare il solfato di calce per fissare l' ammoniaca su materia soggette ad essiccarsi, poichè in allora si riprodurrebbe il carbonato di ammoniaca capace di volatilizzarsi totalmente. Quindi non si ebbe buon esito nelle stalle ove si cercò di sopprimere l' odore ammoniacale mediante alcune aspersioni di solfato di calce.

Così è anche del nitrogeno come di tutte le altre sostanze nel mirabile magistero della natura, che con giro continuo, mentre vengono da una parte impiegate, sono in uguale proporzione restituite dall' altra, sicchè la loro quantità mai non viene meno e mantiensi costantemente uniforme l' andamento meraviglioso dell' universo. Il nitrogeno in vero è un elemento essenziale di ogni essere vivente. Abbiamo veduto la principale sorgente dell' azoto negli erbivori trovarsi naturalmente nei vegetali di cui si cibano. La origine del principio medesimo nelle piante videsi nei letami. In tal guisa si comprende che i vegetali danno del nitrogeno agli animali, e che questi lo restituiscono al regno vegetale, e nelle loro secrezioni durante la vita e con le parti stesse del loro organismo dopo che quella è compiuta.

Abbiamo alquanto a lungo insistito sull' offizio del nitrogeno nella vita animale e vegetale, perchè è questo, il ripetiamo, l' uso principalissimo cui fu destinato dalla natura, perchè i composti che forma

in quella circostanze suno elementi principali di multissime arti e quasi può dirsi di tutte; quindi non credemmo superfluo di porre nel maggior luma che le odierne cognizioni consentano quanto concerne una applicazione così importante.

All' articolo Nitrato *di potassa* può vedersi quale sia la influenza del nitrogeno sulla nitrificazione, de queli fonti derivi quello che in essa si impiega, e quale sia in quella operaziona l' officio delle sostanze organiche.

Siccome abbiamo veduto il nitrogeno mesciuto semplicemente all' ossigeno costituire l' aria atmosferica in cui viviamo, così può anche combinarsi in varie proporzioni all'ossigeno, costituendo particolari composti, vale a dire un *protossido*, un *deutossido*, un *acido nitroso*, un *acido nitrico* ed un *acido ipanitrico*. Rimandando ad altri articoli per queste tre ultime combinazioni qui ci occuperemo delle due prime soltanto, in aggiunta a quanto intorno ad esse altrove si fosse detto.

Protossido. Varii nomi si diedero a questa, sostanza essendosi successivamente detta *aria nitrosa deflogisticata*, *assidulo d' azoto*, *ossido nitroso*. La prima scoperta, fattasene nel 1772, è dovuta, come notossi nell'articolo Azoto del Supplemento, a Priestley; poscia il Berthollet nel 1785 la ottenne dal nitrato di ammoniaca distillato: le proprietà di essa vennero quindi poste in maggior luce nel 1793 con le esperienze fatte dai chimici olandesi, i quali dimostrarono essere una combinazione di nitrogeno a di ossigeno. Quello però che maggiormente contribuì a farne conoscere le proprietà furono le ricerche del Davy, il quale nel 1799 ne fece l'oggetto di un lavoro speciale, a pubblicò una memoria su tale proposito nel 1800.

Il protossido di nitrogeno non trovasi in natura, ma si prepara artifizialmente, e per lo più col metodo che vedemmo suggerito de Berthullet, cioè con le distillazione del nitrato di ammoniaca. La prima avvertenza a dersi in questo proposito consiste nello scegliere il sale ben puro, imperciocchè se l' acido nitrico, oppure l' ammoniaca con cui si è preparato, contenevano acido idroclorico, il primo gas reagisce sui colori vegetali, è impuro pel cloro che vi si trova misto, e riesce specialmente nocivo, allorchè vogliasi applicare il protossido di nitrogeno agli esperimenti sulla respirazione di cui più innanzi diremo. Duopo è quindi depurare diligentemente il nitrato di ammoniaca mediante il nitrato di argento, precipitare l' eccesso che si fosse aggiunto di questo ultimo sale col mezzo del carbonato di ammoniaca, pui far seccare il sale col calore di una stufa. Pongonsi allore da 20 a 25 gramme di esso in una piccola storta munita di un tubo ricurvo, la quale mettesi sopra un fornello, e se ne innalza puco a poco la temperatura, avvertendo di non portarla al rosso bruno, imperciocchè a quel grado, e forse anche ad un grado alquanto inferiore, la decomposizione ne sarebbe talmente vivace da produrre uno scoppio. Pfaff osservava aversi questo prodotto rapidamente ed in grande quantità ponendo la storta di vetro in un bagno di rena mantenuto ad una temperatura di 190° a 210° C. Per evitare con più sicurezza gli scoppii lo stesso Pfaff suggerisce di mescere ad una parte di nitrato di ammoniaca introdotta nelle storta tre parti di rena bianca. Il nitrato nella storta si fonde, poi entra in ebollizione ed il gas si svolge in grandi quantità. Se appariscono vapori bianchi nella storta è indizio che il calore è troppo forte ed una parte del sale si sublima: decomponendosi il nitrato l' idrogeno dell' ammoniaca si combina con l' ossigeno dell' acido nitrico e trasformasi in acqua

che si condensa, ed il suo nitrogeno si combina col deutossido di nitrogeno che formerebbesi per la decomposizione dell'acido e produce del protossido di nitrogeno che si raccoglie entro fiaschi pieni di acqua. È cosa essenziale di otturare i fiaschi mano a mano che si riempiono per evitare l'effetto della debole solubilità del protossido nell'acqua. Giova ricevere questo gas sopra dell'acqua saturata di sale marino, poichè con l'acqua pura ne verrebbe assorbita una parte che sarebbe inutilmente perduta. Viene da taluni raccomandato di porre a parte le prime porzioni di gas che si svolgono perchè meno pure; ma questa avvertenza non sembra necessaria quando siensi avute le cautele onde in addietro parlossi nella scelta o nella depurazione del nitrato di ammoniaca. Questo contiene sempre dell'acqua di cristallizzazione, la quale però si sviluppa a misura che succede la decomposizione senza influire su di essa. Innalzansi spesso, massime quando si operi su grandi quantità, vapori bianchi, i quali però tosto depongonsi e sono prodotti dall'ammoniaca che in parte si volatilizza.

Se il gas si fosse preparato con nitrato di ammoniaca impuro, il quale contenesse dell'acido idroclorico, producesi fino da principio una certa quantità di cloro, il quale si mesce col gas e non può separarsene unendosi all'acqua, poichè sono entrambi all'incirca ugualmente solubili in quel liquido; perciò in tal caso bisogna lavare il gas con una soluzione di potassa caustica o con acqua di calce. Un'altra causa di impurezza del gas può venire dall'avere spinto il fuoco soverchiamente, nel qual caso si svolge una certa quantità di ammoniaca non decomposta e l'acido nitrico riducesi solamente allo stato di deutossido che si mesce col protossido; si può privarlo quasi interamente del primo mediante una soluzione di solfato di ferro. Ottiensi anche il protossido di nitrogeno allorchè si fa agire dell'acido nitrico molto diluito sullo zinco o dell'acido idrocloro-nitrico sullo stagno o sul mercurio.

Il Ridolfi annunziò nella quinta riunione degli scienziati italiani in Firenze aversi sempre questo protossido molto puro quando facciansi agire sullo zinco gli acidi nitrico e solforico mesciuti in qualunque proporzione, senza che venga minimamente scomposta l'acqua con cui erano diluiti gli acidi stessi, continuando questo effetto, secondo il Ridolfi, fino a che avvi indizio di acido nitrico nel liquido, e quando s'impedisca che la temperatura s'innalzi soverchiamente. Aggiugneva altresì lo stesso Ridolfi potersi avere il protossido di nitrogeno abbondante e purissimo facendo reagire l'acido solforico diluito sopra lo zinco unito ad un nitrato alcalino. Egli raccomandava doversi questi metodi preferire a quello col nitrato d'ammoniaca per la minore spesa e per l'evitato pericolo dello scoppio; e siccome l'azione degli acidi si manifesta sempre vivissima, consigliava di moderarla valendosi dell'apparato di Gay-Lussac per isviluppare l'idrogeno (V. Accendifuoco *a gas idrogeno)*, anche ad oggetto di limitare il consumo delle materie impiegate, proporzionandolo alla quantità del protossido che si vuole ottenere.

Ottiensi anche il protossido di nitrogeno trasformando lentamente l'alcole in etere col mezzo dell'acido nitrico. Finalmente, può ottenersi il protossido privando di una parte del suo ossigeno il deutossido, ponendolo a contatto di sostanze facili ad ossidarsi con uno dei mezzi seguenti: mescendolo col gas idrogeno protofosforato; facendolo passare sul ferro arroventato; chiudendolo sopra una soluzione di solfito di potassa, oppure sopra un mi-

scoglio di zolfo, limaglia di ferro ed acqua, oppure sopra limaglia di ferro umida: il deutossido di nitrogeno abbandona a queste sostanze una parte del suo ossigeno, a diminuisce di una metà del proprio volume, trattandolo con amalgama di stagno e di piombo, con solfuro di potassio e simili sostanze, le quali gli tolgano una parte dell' ossigeno. Rimane invero sempre una certa porzione di questo ultimo mescinta al protossido; ma è facile toglierla col mezzo del protosolfato di ferro.

Come si disse nell' articolo Azoto del Dizionario il protossido di nitrogeno è un gas senza colore, senza odore e con leggero sapore zuccherino gradevole. Barthollet ne aveva fissato il peso specifico a 1,36293, prendendo per unità quello dell' aria atmosferica. Il Davy ne stabiliva il peso ad 1,614; altri danno per peso di questo gas 1,5277, il che porterebbe ad 1$^{gr.}$,837 il peso del decimetro cubico. Chevreul dà come densità del protossido di azoto 1,5204, e Dumas 1,5269. Il Faraday aveve già osservato nel 1823 che raffreddando e comprimendo questo gas passa allo stato liquido (V. Liquefazione).

Introducendo egli a tal fine del nitrato di ammoniaca nella cima di un tubo molto grosso, piegato ad angolo, riscaldando la cima di questo tubo che contiene il sale, e raffreddando l' altra estremità nel tempo stesso, il calore decompone il nitrato, e si riuniscono nella porzione raffreddata due liquidi, l' inferiore dei quali è una soluzione concentrata di ossido nitroso nell' acqua, ed il superiore è lo stesso protossido di nitrogeno condensato. Alla temperatura di + 7 gradi questo gas esige una pressione di 50 atmosfere, in maniera che i tubi nei quali si opera sono molto soggetti a rompersi, e in conseguenza l' esperimento domanda molte precanzioni. In tale stato il protossido di nitrogeno è un liquido senza colore e scorrevolissimo, che rifrange la luce meno di qualunque altro liquido conosciuto. Conserva la sua liquidità anche ad un freddo di — 23 gradi; allorchè si riscalda la estremità del tubo che lo contiene fino a + 10 gradi, e raffreddasi l' altra estremità fino a — 18 gradi, entra in ebollizione e si distilla nell' estremità fredda. Se si frange il tubo, si converte in gas con esplosione.

Ultimamente Natterer ottenne la liquefazione del protossido di nitrogeno più facilmente mediante una piccola tromba premente di ghisa ed un recipiente di ferro battuto accuratamente lavorato, e che presenta presso a poco forma e disposizioni analoghe a quelle di un fucile a vento. Descriveremo questo apparato nell' articolo Solidificazione, perciò che venne principalmente applicato dal Natterer a ridurre allo stato solido l' acido carbonico. La liquefazione del protossido di nitrogeno con quell' apparato o con altro analogo, alla temperatura di + 15° avviene sotto la pressione di 50 atmosfere. Il liquido è molto zuccherino, fluidissimo, ed occupa $\frac{1}{400}$ del volume del gas. La sua temperatura è bassissima tanto che potendosene avere in tal modo una certa quantità, si può mantenere il protossido in istato liquido alla pressione atmosferica; il Natterer la fissa a — 115. La piccola quantità che si volatilizza conserva l' altra parte, sicchè può conservarsi per varie ore sotto la pressione comune dell' atmosfera. Immergendovi un filo metallico si produce uno stridore simile a quello del ferro rovente tuffato nell' acqua. Una piccola quantità posta a contatto della pelle la disorganizza con vivo dolore.

Interessantissimi sono gli effetti di questo gas sulla combustione e sulla respirazione degli animali. Si è detto negli articoli Azoto del Dizionario e del Supple-

mento come alimenti meglio dell' aria la combustione e riaccenda anzi una candela spentavi col lucignolo che continui a bruciare. La fiamma di una candela immersa in questo gas arde con molto splendore, apparendo cinta da un cerchio azzurro e producendo uno strepito come di piccole detonazioni successive. Nessuna sostanza combustibile arde però in questo gas se non è prima portata allo stato di arroventamento. Il fosforo vi si può fondere e sublimarsi senza che pigli fuoco; ma quando introducesi nel gas mentre è allo stato di viva combustione, lo splendore della sua fiamma è molto accresciuto. Lo zolfo e la maggior parte degli altri corpi combustibili esigono una temperatura più elevata per bruciare in questo gas che nell' ossigeno od anche nell' aria atmosferica. L' aumento della combustione che produce, sembra a primo aspetto difficile a spiegarsi, mentre è bensì vero che ad uguale volume contiene maggiore quantità di ossigeno dell' aria, ma noi vedremo che il deutossido di azoto, il quale ne contiene ancora di più, presenta effetti del tutto opposti, e lungi, per esempio, dal riaccendere con fiamma la candela coi lucignoli incandescenti le spegne anzi del tutto. Sembra doversi dedurre che l' ossigeno non trovisi in questo gas così intimamente combinato al nitrogeno come nel deutossido.

Gli effetti del protossido di nitrogeno sulla respirazione sono ancora più notevoli e singolari, come si disse negli articoli Azoto più volte citati. Davy che fece il primo l' esperimento di respirare per due o tre minuti alcuni litri di questo gas chiuso in una vescica provò effetti analoghi all' ebbrezza prodotta dai liquori fermentati. Egli rende conto con le seguenti parole degli effetti da lui provati.

« Dopo avere espirata l' aria dai miei polmoni, dic' egli, e dopo essermi chiuse le narici, respirai circa 4 litri di gas protossido d' azoto: le prime sensazioni che provai furono di vertigini, ma in meno d' un mezzo minuto, continuando sempre a respirare, queste sensazioni diminuirono gradatamente, ne succedettero altre analoghe a una dolce pressione su tutti i muscoli, accompagnata da piacevolissimi brividi, massime nel petto e nelle estremità; gli oggetti d' intorno a me divenivano abbaglianti, ed il mio udito più acuto. Verso le ultime inspirazioni l' agitazione aumentò, la facoltà del potere muscolare divenne maggiore, ed acquistò finalmente una propensione irresistibile al moto. Non mi sovvengo se non in modo confuso di quel che successe, e solamente so che ebbi moti varii e violenti. Tosto che cessai di respirare quel vapore, questi effetti cessarono, e dopo dieci minuti mi trovai nel mio stato naturale: per altro la sensazione di brivido nelle estremità continuò più lungamente delle altre. »

Fra i varii che respirarono questo gas, alcuni provarono effetti analoghi a quelli del Davy, altri invece n' ebbero grave incomodo, le quali varietà sono da attribuirsi in parte bensì ai diversi temperamenti degli individui, ma principalmente alla purezza più o meno imperfetta del gas respirato, acquistando esso, per esempio, sapore acerbo ed irritante ai polmoni se contiene del cloro per la impurezza del nitrato di ammoniaca donde venne ottenuto. È utile precauzione perciò quella suggeritasi nell' articolo Azoto del Supplemento di far passare il gas per una soluzione di potassa prima di respirarlo.

Ciò premesso non sarà discaro il trovar qui brevi cenni sugli effetti prodotti in varie persone dal respirare questo gas. L' apparato per simili esperienze adoperato da Ure era un grosso tubo di vetro attaccato alla bocca di una grande vescica. Egli attribuiva le cause del mal essere provato da

alcuni alla impurità del gas, alla troppa angustia del tubo o del robinetto pel quale facevasi la aspirazione, o, finalmente ad una respirazione resa troppo sollecita dalla tema. Notò che il protossido di ozoto proveniente dal nitrato di ammoniaca cui fosse mesciuto un poco di idrosolfato e di idroclorato non avera più la proprietà di inebbriare.

Prunst nel respirare questo gas non fu preso da estasi, ma invece però un disordine di mente, un istupidimento crescente con ansietà; ebbe visione doppia, ed uno svenimento terminò l' esperienza. Wurzer soffrì una sensazione tormentosa nel petto, ed una pressione nelle vicinanze delle tempia; molti de' suoi uditori, che parimenti respirarono questo gas ne soffrirono diversi effetti. Alcuni non ne ebbero sensazione piacevole, nè disgustosa, solo sentirono che la circolazione del sangue era impedita da qualche cosa, mentre altri soffrirono leggeri accessi di vertigine, accompagnati da un tremito leggero e sommamente piacevole, da una sensazione di calore, e da molta allegrezza. Berzelio nel respirare l' ossido gassoso di azoto non provò alcuna ebbrezza; ma bensì un senso piacevole ai polmoni. Non soffrì mai incomodi, allorchè il gas era stato preparato con la dovuta diligenza, e con materiali del tutto puri.

Convengono affatto cogli effetti descritti da Davy, quelli che soffrirono Tennant e Onterowd, allorchè respirarono questo gas.

Vauquelin, il quale fece questa esperienza nel modo praticato da Davy, sentì effetti affatto diversi. Appena aveva respirato questo gas precipitò affatto privo di forze. Il suo polso era straordinariamente frequente; sentiva negli orecchi un forte mormorio, i suoi occhi erano stravolti, e si giravano all' intorno: la sua fisonomia era stralunata: la voce appena distinguibile, e soffrì moltissimo. Questo stato durò due minuti circa.

Due assistenti al laboratorio di Thenard riempirono con questo gas, una vescica che aveva la capacità di circa 15 pinte. Presero in bocca il robinetto della medesima, tenendolo in una mano, con l' altra strinsero il naso; in modo che il gas a vicenda si portava dalla vescica nei polmoni, e viceversa, sicchè riusciva mesciuto con una porzione dell' aria che era contenuta nei polmoni. La loro respirazione fu molto rapida, il colore dei loro volti si impallidì, e volse all' azzurro.

Se si avesse avuto solo riguardo al piacere col quale respiravano il gas, si sarebbe dovuto credere che si trovassero in piena forza; eppure, nel momento in cui si tolse loro la vescica, caddero in isvenimento, e rimasero per più secondi senza moto, lasciando penzoloni le braccia, e la testa cadente sulle spalle.

Thenard fece questa sperienza sopra sè stesso, in parte nel modo eseguitosi dai suoi assistenti, ed in parte espirando fuori dai suoi polmoni una porzione dell' aria contenutavi: allora respirò il gas protossido di nitrogeno, l' espirò nell' aria atmosferica, poscia inspirò di nuovo del protossido di nitrogeno, e così di seguito, fino a che ne ebbe consumato, in questa maniera, circa 955 pollici cubici.

Diventò, durante questa operazione, poco a poco pallido ed azzurro in volto, e rimase quasi privo di forza: vide ciò che gli era intorno come in mezzo ad una nebbia: ogni cosa gli sembrò in movimento, e probabilmente sarebbe caduto in isvenimento, come i suoi assistenti, se avesse continuato, più a lungo a respirare questo gas. Gli rimase però un dolore di testa, che cessò solo dopo alcune ore.

J. W. Tobin, dopo molte prove imperfette, sentì talvolta, quando il gas era puro, sublimi emozioni, accompagnate da

gesti tranquilli, ed alcune volte un' azione muscolare viulentissima, con sensazioni di piacere inesprimibili; non furono seguite da debolezza nè da infralimento. Le di lui sperienze furono nnmerusissime. Gli effetti che provò l' ultima volta furono un placere più tranquillo.

Ad James Thomson produsse nn ridere involontario, solletico ne' pollici e nelle dita, e sensazione di piacere deliziosa. Un dolore risentito nel dorso e nelle reni come se avesse faticato il giornu precedente: rinvenne a capo di alcuni minuti Venne fatta nn' osservazione simile sopra molte altre persone, e sembra doversi attribuire alla incontrastabile proprietà, che ha il gas di accrescere la sensibilità o il potere nervoso, più di qualuoque altro agente, e probabilmente in modo particolare.

Tommaso Pople al momento provò nn senso sgradevole di irritazione, poi un languore voluttnoso, aggradevole, ed una sospensione della forza muscolare, finalmente tutte le potenze del corpo e dello spirito fnrono accresciute ad un alto grado.

Stefano Hammick, chirurgo dell' ospedale reale di Plymouth aspirandone in piccola dose, ne ebbe sbadigli e languore. È duopo osservare che la prima sensazione fu soventi volte disgustosa e simile alla vertigine; e che alcnne persone timide hanno cessato di respirarlo dal momento che hanno risentito questo disagio. Due dosi più forti produssero un ardore ed un' azione muscolare irresistibile, accompagnata da esaltazione di spirito e di idee più vivaci. Si diede allora ad Hammick nna vescica d' aria comune, la quale non gli produsse alcun effetto: si faceva nso, ordinariamente di questa precauzione allorchè si appalesavano illusioni dell' immaginazione.

Robert Southey non potè ben distinguere i primi effetti a causa di un resto di timore, che non fu capace di soperare. Le prime sensazioni ben definite, che provò, furono una pienezza ed uno stordimento tale, che temeva di cadere. Questo fuono seguite da un riso involontario ma molto piacevole, accompagnato da solletico nelle estremità, sensazione interamente nuova e deliziosa. Per molte ore dopo l' esperienza gli parve che il suo odorato, ed il gusto fossero più delicati, ed è certo che la sua forza ed allegrezza erano accresciute. In uo secondo sperimento provò un piacere ancora maggiore, e fece la poetica osservazione che l' atmosfera de' cieli più elevati dovesse essere formata di questo gas.

Su Robert Kinglake la respirazione del protossido di nitrogeoo produsse gli effetti segueuti. La libertà di respirare trovossi accrescinta al maggior gradu, e vi succedette on senso di delirio il più delizioso, che poco a poco divenne generale dando più forza ai musculi. Alla fine nna tranqoillità simile all' ebbrezza rattenne per cinque minuti ogni moto volontario, e fu seguita per molte ore da nn' allegria, ed una vivacità non comuni. Una seconda dose più forte produsse nn' estasi perfetta per lo spazio di circa un minuto, ed nn ardore straordinario si impadronì di tntto il sistema. Gli effetti furono costantemente nn senso di aumento di forze fisiche e morali. Ciascuno di questi due sperimenti, ed il primo particolarmente, pareva facesse rinascere per nn istante i dolori reumatici acomparsi.

Wedgwood respirò per nn momento dell' aria atmosferica, senza sapere ciò che fosse; e dichiarò, che non avevagli prodotto alcun effetto, ciò che lo confermava nelle sue idee sul poco potere del gas. Nuliadimeno, quando gli si fece respirare questo ultimo per qualche tempo gettò la

vescica che il conteneva, e si mise a respirare laboriosamente a bocca aperta, serrando il naso con la mano sinistra, senza aver la forza di levarla, benchè avesse la conoscenza della comica sua situazione: tutti i suoi muscoli sembravano in istato di vibrazione; aveva una forte propensione per fare alcuni gesti; si credeva più leggero dell'atmosfera, e parevagli di essere stato trasportato sopra una montagna. Prima dell'esperienza provava molta fatica cagionata da lunga corsa fatta a cavallo: questa disparve interamente. In una seconda prova, gli effetti furono prossimamente gli stessi, ma meno aggradevoli; e finalmente in una terza furono più deliziosi ancora.

Giacomo Cardone, seguendo il metodo praticato da Thenard, inspirò 28 pollici cubici ($0^{lit.},56$) di protossido di nitrogeno. Il primo effetto dell'inspirazione di questo gas fu una violenta dolorosa pressione alle tempia che si calmò solo dopo lo spazio di un'ora. Un abbondante madore coprì la superficie del di lui corpo, e questa soverchia secrezione sviluppossi in ispecie alla fronte. La sua vista fu da prima quasi ottenebrata, indi, lentamente rischiarandosi, scorgeva doppiamente gli oggetti che lo circondavano; l'udito era confuso, e per brevi istanti non aveva la facoltà di udire il suono della voce se non quando facevasi un grande rumore vicino a lui. Il gas gl'impresse sul palato un gusto da principio saponaceo indi dolciastro, e finalmente acidulo, e fu ben molestato da una perfetta aridità nella bocca, a cagiona della sottrazione dell'umido contenutovi. Una scipita smania di ridere e favellare, non disgiunta da un piacevole tremito generale per tutto il corpo, e susseguita poscia da una trista melanconia, e da una profonda sonnolenza terminò la serie delle sensazioni in lui destate dalla inspirazione di questo gas.

Non si può a meno, nel riflettere sugli effetti del protossido di nitrogeno, di raffrontarli a quelli più recenti della respirazione dell'etere o del cloroformio: non sappiamo se la respirazione del primo induca altresì quell'assoluta insensibilità che è caratteristica dei secondi.

Davy esaminò i cambiamenti che questo gas prova in conseguenza della respirazione, per istabilire la natura della sua azione sull'economia animale. Dopo che era stato respirato per qualche tempo, trovò che una parte di esso era stata assorbita, e che il residuo era gas nitrogeno.

Se si porta in contatto col sangue, una parte del gas è assorbita, ed il residuo è gas nitrogeno.

Davy crede probabile, che il gas protossido di nitrogeno sia assorbito indecomposto, e che il nitrogeno residuo provenga dal sangue.

Le sperienze su diversi animali condussero ai risultamenti che seguono.

Gli animali più grossi, a sangue caldo, che furono chiusi in un vaso pieno di questo gas, morirono, ordinariamente in cinque a sei minuti.

Per lo più operò questo gas come stimolante: gli animali ne ebbero convulsioni, poi caddero tosto privi di sensibilità. Per lo più vissero in questo gas il doppio più a lungo che nel gas idrogeno, oppure sotto l'acqua. I loro polmoni trovaronsi infiammati, il sangue era di un colore rosso porporino, ed i muscoli privi di irritabilità.

Questo gas operò sugli anfibii in eguale maniera: vissero però questi più a lungo.

I pesci, che si posero nell'acqua impregnata di questo gas, ne furono tosto affetti, e morirono in 15 a 20 minuti.

Gli insetti alati immersi in questo gas rimasero tosto privi di moto, e morirono in breve.

Vogel studiò anche l'azione del pro-

tossido di nitrogeno sui vegetali. Espose egli alcuni semi di crescione sopra una spugna bagnata e gli espose ad un' atmosfera di protossido di nitrogeno puro; ad oggetto di fare un confronto pose nella stessa maniera altri semi in una campana piena di aria comune. Dopo alcuni giorni questi ultimi vegetarono e cominciarono a gettare le foglie. I semi nel protossido si gonfiarono e si coprirono di una crosta mucosa, ma rimasero per due settimane senza alcun altro segno di vegetazione. Avendoli portati fuori ed esposti all' aria germinarono immediatamente. Il gas era rimasto inalterato. Essendosi introdotte nel gas piante di crescione, sul terzo giorno cominciarono ad ingiallire, e dopo una settimana erano appassite. Portate nell' aria ripresero in pochi giorni il loro color verde a tornarono a sostenersi diritte come prima. Da questi esperimenti Vogel conchiuse che il protossido di nitrogeno non favorisce nè la germinazione dei semi, nè la vegetazione delle piante di già cresciute; che il gas non viene decomposto dalle foglie neppure sotto l' azione diretta dei raggi del sole, ma che i semi non perdono la loro vitalità per essere rimasti un breve tempo esposti alla influenza di esso.

Queste conclusioni sono vere pel gas puro, ma non se ne può dedurre che il gas per sè stesso sia interamente sfavorevole alla vegetazione, avendosi motivo di credere che operando con piccole dosi di esso misto all'aria sarebbesi trovato il contrario. È in siffatta guisa che dichiaravasi da Braconnot e da altri il sale marino dannoso alla vegetazione, perciò che le piante coperte con una forte soluzione di esso appassivano e morivano, mentre riconobbesi invece dappoi che una piccola quantità di sale era utile.

Seguendo ad indicare le proprietà del protossido di nitrogeno, osserveremo, che non viene alterato dalla luce, nè pel riscaldamento ad una temperatura inferiore al calor rovente. Se però se lo fa passare per un tubo rovente di porcellana oppure scaricansi attraverso di esso delle scintille elettriche, si decompone, trasformandosi in acido nitroso ed in azoto, nelle proporzioni di 100 del primo e 50 del secondo.

L' acqua assorbe avidamente il protossido di nitrogeno puro, prendendone 0,54 parti in volume e l' assorbimento si facilita con l' agitazione. Secondo Dalton la quantità di questo gas assorbita dall' acqua sarebbe di 0,80, e secondo Henry di 0,76 a 0,86. L' acqua prende un sapore dolciastro e la facoltà di neutralizzare gli alcali; ma per le altre sue qualità non distinguesi dall' acqua comune. Questo gas scaccia dall' acqua gli altri gas, ed anche l' aria atmosferica che vi si trova, donde si spiega la cagione che quando rimane qualche tempo a contatto con una certa quantità di acqua trovasi sempre impuro e mesciuto con aria atmosferica. Con l'ebollimento il calore scaccia il protossido dall' acqua. Quando è puro viene assorbito anche dall' alcole in maggior copia anche dell' acqua e fino ad una volta e mezza il proprio volume.

Il protossido di nitrogeno è senza azione sui colori vegetali. L' aria e l' ossigeno alla ordinaria temperatura non hanno su di esso alcuna azione.

Facendo passare la scintilla elettrica per un miscuglio di gas idrogeno e di protossido di azoto, oppure esponendo questo miscuglio al calore rovente, avviene una forte detonazione accompagnata da fiamma rossa. Se si usarono cento parti in volume di protossido di nitrogeno e cento di idrogeno, ottiensi dell' acqua e cento parti in volume di nitrogeno; se invece l' idrogeno è in piccola quantità formasi anche dell' acido nitrico. Anche i gas idrogeno fosforato, solforato e carbonato mesciuti

col protossido di nitrogeno e portati ad un forte calore rovente detonano, variando i prodotti secondo le diverse proporzioni in cui sono mesciuti i gas. Mescendo il protossido di nitrogeno col gas idrogeno fosforato, questo non si accende; ma se apresi il vaso che contiene il miscuglio sicchè venga a contatto dell' aria, si accende con rumore.

Il fosforo può fondersi e sublimarsi nel protossido di azoto senza decomporlo; ma se toccasi il fosforo con un ferro incandescente o si introduce acceso nel gas, ne accade viva infiammazione, si produce dell' acido fosforico, ed una parte dell' azoto viene posto in libertà. La decomposizione tuttavia non è quasi mai compiuta.

Se chindesi nel protossido di azoto del carbone e vi si dirigono sopra i raggi solari concentrati con una lente, si accende e continua a bruciare con vivo splendore fino a che sia consumata circa la metà del gas. Lo stesso effetto può aversi introducendo il carbone acceso in una boccia piena di protossido di azoto. I prodotti che si ottengono da 100 parti del gas sono 100 di azoto e 50 di acido carbonico.

Lo zolfo introdotto in questo gas alla temperatura ordinaria non si altera menomamente; se lo si introduce leggermente acceso, così che abbruci con fiamma azzurra, spegnesi sull' istante; se invece se ne sia prima elevata la temperatura facendolo ardere alcuni momenti nell' ossigeno od altrimenti, per guisa che bruci con fiamma bianca, continua a bruciarvi con vivo splendore e con fiamma di un bel colore rosso. Lo zolfo si spegne dopo che si è decomposta circa la metà del protossido, avendosi per prodotti del gas azoto e dell' acido solforico. Una mescolanza di una parte di zolfo e due di ferro bagnata non decompone il protossido di nitrogeno.

Alla temperatura del calore rovente il boro toglie l' ossigeno a questo gas formando dell' acido borico e lasciando per residuo del nitrogeno.

Il filo di ferro arroventato brucia in questo gas con una splendore uguale a quello con cui arde nel gas ossigeno, se non che il bruciamento dura per tempo assai breve. Il ferro riducesi allo stato di protossido togliendo l' ossigeno al protossido di nitrogeno. Lo zinco, lo stagno ed il manganese producono lo stesso effetto, ed è a presumersi che abbiasi pore uguale azione con l' urano, col cobalto e con l' antimonio, e probabilmente altresì col selenio.

Il potassio ed il sodio decompongono il protossido di nitrogeno anche a temperatura molto inferiore a quella del calore rovente, facendosi la reazione con molto sviluppo di calore e di luce, e spesso con una specie di scoppio; rimane in libertà il nitrogeno, e secondo la dose del metallo ne risultano un protossido, un deutossido od un perossido metallico.

Il protossido di nitrogeno si combina coi due alcali fissi, cioè la soda e la potassa, e produce combinazioni che sono analoghe ai sali. Per effettuare queste combinazioni, bisogna presentare al gas gli alcali nel momento della sua produzione. Se, all' opposto, si portano gli alcali a contatto del gas già formatosi, non ha luogo fra loro alcuna combinazione.

Per combinare la potassa col gas azoto ossidato, Davy adottò il seguente metodo. Essendogli noto che il solfito di potassa ha una attrazione molto forte per l' ossigeno, e che toglie al gas nitroso una parte del suo ossigeno, pel che il sale è cangiato in solfato di potassa, mentre il gas nitroso è portato allo stato di gas ossidato, fece una mescolanza di solfito di potassa, ed espose questa, per molto tempo all' azione del gas nitroso. In questo modo si cam-

biò il solfito di potassa in acido solforoso, ed il gas nitroso in ossido gassoso di azoto. Quest' ultimo si combinò, appena formatusi con la potassa libera. Il sale consiste pertanto di solfato di potassa, combinato col protossido di nitrogeno. Col mezzo della soluzione, dell' evaporazione e della cristallizzazione, ad una temperatura bassa, se ne separò il solfato di potassa, mentre quello che era combinato col protossido di nitrogeno rimasa indietro.

Questa combinazione si depose in cristalli irregolari. Consiste di circa tre parti di potassa, e di una parte di protossido di nitrogeno. È solubile nell' acqua, ha un sapore caustico che produce un pizzicore proprio. Le tinture azzurre vegetali mutaosi in verdi. Il carbone in polvere mesciutovi ed infiammato, bruciò laociando deboli scintille. Se si versa nello zinco in fusione la potassa combinata col protossido di nitrogeno, oe succede una debole infiammazione. Tutti gli acidi, ed anche l' acido carbonico, sembra che possano separare il protossido di nitrogeno dalla potassa.

Si può combinare nella stessa maniera questo protossido con la soda. Tale combinaziune conviene nella maggior parte delle sue proprietà con la antecedente, eccettochè il sapore della soda combinata col protossido di nitrogeno è più pungente : sembra inoltre che nella prima combinazione la quantità del protossido di nitrugeno sia minore. Ad una temperatura di 400° fino a 500° di Fahr. il protossido di nitrogeno sfugge allo stato gassoso.

Davy, che si è occupato a produrre queste combinazioni, tentò indarno farne di simili con le terre e cun l' ammoniaca; ma non dubita che possano aver luogo ancor esse.

H. Rose scoperse recentemente che l' acido solfurico cul protossido di nitrogeno può formare un composto particolare, la conoscenza del quale interessa tanto più le arti quanto che potrebbe forse influire nelle camere di piombo in cui si fabbrica l' acido solforico.

Facendo giugnere nell' acido sulforico anidro del protossidu di nitrogeno secco si ottiene una sostanza bianca dura che non fuma, attrae prontamente la umidità dell' aria, e sciogliesi poco a poco in un liquido scoloritu che non fuma neppur esso. Questa sostanza gettata nell' acqua disciogliesi tosto spargendo gran copia di vapori rossi e la soluzione contiene dell' acido nitrico e dell' acido solforico. Se si getta dell' acqua in un pallone ove siasi fatto il vuoto si svolge tosto un gas scolorito, il quale forma vapori rossastri tosto che intrudacesi l' aria nel pallone. L' acido solforico concentrato discioglie in grande quantità questo composto di acido solforico anidru e di prutossido di nitrogeno, nè si può giugnera a scacciara dalla soluziooe il protossido con l' aiuto del calore. Diluendo con acqua questa soluzione svolgonsi immediatamente a contatto dall' aria abbondanti vapori nitrosi. Gettando una piccola quantità di questo compostu in una soluzione di solfato di ferro o di vitriuolo verde, questa tingesi tosto fortemente in nero. Non vedesi invece alcun cangiamento in molte altre soluzioni saline. Ad un' alta temperatura a a contatto dell' aria il nuovo composto, è interamente volatile. L' alcole lo trasforma in acido nitrico e con l' ammoniaca produce del solfato di questa base.

L' acido di questo composto contiene tre volte più ossigeno del protossido di nitrogeno.

Quale sia la composizione del protossido di nitrogeno, si è veduto all' articolo AZOTO di questo Supplemento (T. II, pag. 86). Berzelio lo dice composto di

63,9 di nitrogeno e 36,1 di ossigeno, oppure di 100 parti del primo e 56,494 del secondo, il che equivale a 2 volumi di nitrogeno ed 1 di ossigeno, i quali al momento della combinazione, si sono ridotti da 3 a 2 volumi per la condensazione: in maniera che il gas contiene la metà del suo volume di gas ossigeno, ed un volume ugnale al proprio di gas nitrogeno. La sua capacità di saturazione è uguale alla quantità di ossigeno che contiene.

Deutossido di nitrogeno. Venne questa sostanza per la prima volta osservata da Halles, ma Priestley nè riconobbe le proprietà caratteristiche nel 1772. Venne successivamente chiamato coi nomi di *gas nitroso, ossido nitroso, ossido nitrico, ossido di azoto.*

Come si è veduto agli articoli Acido *nitrico* del Dizionario ed Azoto in questo Supplemento, il deutossido di nitrogeno è gassoso a qualunque temperatura, senza colore, di densità poco maggiore dell' aria e di odore difficile a conoscersi pel pericolo che vi ha nel respirarlo. Ivi pure si disse come se lo prepari facendo agire l'acido nitrico diluito ad un certo grado sul rame o sopra altri metalli o sopra alcune sostanze organiche, indicandosi più particolarmente la maniera di averlo col rame, ma notando aversi più puro dal mercurio. Diremo ora in qual modo si operi con questo metallo.

Mettesi il mercurio in un piccolo pallone, vi si versa sopra dell' acido nitrico, si riscalda dolcemente, e si raccoglie il gas sull' acqua col mezzo di un tubo ricurvo. Oltre al deutossido d'azoto che si sviluppa si forma del nitrato di protossido o di deutossido di mercurio.

Ordinariamente si preferisce il rame al mercurio, perchè è meno costoso, e l'azione ha luogo senza bisogno di innalzare la temperatura; ma in questo caso è molto difficile evitare la formazione di un poco di protossido d' azoto. A misura che la reazione si effettua, la temperatura del miscuglio si innalza, e i gas cangiano tosto di natura, a segno che, in luogo di raccogliere del deutossido d'azoto, non si ottengono che miscugli di deutossido e di protossido nei quali questo ultimo gas finisce col predominare. Si può rimediare a questo inconveniente col mezzo delle seguenti precauzioni. Si prende dell' acido nitrico del commercio, vi si aggiugne una volta e mezzo a due volte il suo volume d' acqua e si lascia raffreddare il miscuglio. Dall' altro canto, si pongono in un fiasco a due tubulature 40 o 50 gramme di limatura di rame e ad una di queste si adatta un tubo diritto, e dall' altra un tubo ricurvo. Si mette questo fiasco in una terrina piena d' acqua fredda, e vi si versano circa 100 gramme d'acido nitrico indebolito col mezzo del tubo diritto. La reazione non tarda a manifestarsi, il deutossido d' azoto si sviluppa, e l' aria contenuta nel fiasco diviene rutilante. Poco a poco l' acido nitroso furmatosi, e l' azoto proveniente dall' aria, vengono espulsi dal deutossido d' azoto che si produce. Si conosce che è puro quando viene compiutamente assorbito agitandolo con una soluzione di sulfato di protossido di ferro. Se si ha cura di rinnovare l' acqua fredda contenuta nella terrina, mano a mano che si riscalda, si formerà poco o nulla di protossido d'azoto. Da altra parte si troverà nel fiasco una soluzione di nitrato di deutossido di rame.

La decomposizione dei nitrati coi sali di protossido di ferro in presenza di un eccesso di acido idroclorico, osservatasi da Pelouze e di cui egli approfittossi pel suo metodo di saggio dei Nitrati (V. questa parola), dà un mezzo eccellente di preparare il deutossido di nitrogeno.

Le proprietà del deutossido di nitrogeno vennero in gran parte indicate agli

articoli Acido *nitrico* ed Azoto addietro citati. Il suo peso specifico è 1,0392; si è detto come estingua i corpi in combustione, ma dee però eccettuarsi il fosforo il quale se vi si introduce già infiammato continua a bruciarvi con una fiamma abbagliante; gli altri combustibili non vi possono ardere; uccide gli animali. Secondo Davy, 100 volumi di acqua piena di aria ne assorbono 11,8 di questo gas, e secondo Henry, l'acqua che contiene aria ne scioglie 5 volumi soltanto. Ad ogni modo col calore questa acqua perde tutto il suo gas. Combinasi chimicamente cogli olii grassi e volatili, e ne aumenta la consistenza.

Negli articoli sopraccitati si disse come l'aria lo riduca allo stato di acido nitroso, e questo effetto ha luogo ancora più prontamente con l'ossigeno. Se si mescono sull'acqua in un vaso arroveseiato dell'aria atmosferica o dell'ossigeno e del deutossido di nitrogeno, compaiono tosto i vapori rossi dell'acido nitroso, i quali poco a poco distruggonsi a misura che l'acqua reagisce sull'acido nitroso formatosi. Si può rendere tuttavia permanente il prodotto, mescendo il gas in un pallone ove siasi fatto il vuoto e custodendolo lungi dal contatto dell'acqua. Dulong osservò che se si fa passare una mescolanza bene asciutta di 2 volumi di ossigeno e un volume di deutossido di nitrogeno in un tubo raffreddato artifizialmente, quei gas si condensano in acido nitroso liquido.

Cento misure di deutossido di nitrogeno ne assorbono 25 di ossigeno per convertirsi in acido nitroso, 50 per produrre il doppio acido nitroso a nitrico, e 75 per costituire l'acido nitrico.

Facendo passare il deutossido di nitrogeno in un tubo di porcellana infuocato, in cui sieno materie combustibili, decomponesi, al pari del protossido, in acido nitroso e nitrogeno.

Due misure di gas idrogeno e due di deutossido d'azoto non provano alcun cangiamento, tanto col farla passare in un tubo infuocato, quanto col sottometterle all'azione della scintilla elettrica. Tuttavia si può decomporre il deutossido d'azoto con l'idrogeno: infatti elettrizzando un miscuglio di 100 misure di protossido di azoto, di 100 misure di deutossido e di 200 d'idrogeno, si produce dell'acqua, e l'azoto resta libero. Non vi è dubbio che la decomposizione del deutossido succeda per l'alta temperatura che risulta dall'azione dell'idrogeno sul protossido.

Quando si unisce col gas idrogeno, e si espone il miscuglio all'azione del platino spugnoso recentemente calcinato, si converte poco a poco in acqua ed in ammoniaca; il che accade perchè l'idrogeno, il quale si combina coi due elementi del gas, produce acqua con l'uno ed ammoniaca con l'altro. Mesciuto con acido idrosolforico o con idrogeno protofosforato vengono in parte decomposti, deponendosi zolfo o fosforo a convertendosi il deutossido di nitrogeno in protossido. Il deutossido di nitrogeno unito con gas idrogeno ed infiammato, brucia con fiamma verde. Unito col solfido di carbonio gassoso produce grande e bella fiamma brillante e verdastra, che per lo splendore somiglia a quella dello zinco in combustione. Un miscuglio di 4 parti di ammoniaca gassosa, e 5 di deutossido di nitrogeno, può essere infiammato dalla scintilla elettrica.

Un carbone incandescente, immerso nel deutossido d'azoto, si spegne: ma se si fa passare il gas sul carbone arroventato in un tubo di porcellana, ne succede la decomposizione. Il prodotto gassoso ha il medesimo volume del deutossido di azoto, consistendo in volumi uguali di azoto e d'acido carbonico, sempre che l'ossigeno del protossido non abbia formato gas ossido di carbonio.

Abbiamo veduto quali sieno i fenomeni che presenta il fosforo in questo gas. Lo zolfo non può bruciarvi in nessuna circostanza.

Il deutossido di nitrogeno è assorbito dall'acido nitrico concentrato che colora in verde od in rosso, secondo la quantità di quest' ultimo. Dietro Priestley, 100 parti di acido nitrico della densità di 1,4, possono assorbire 90 parti, in peso, di ossido nitrico. Se si fa passare il gas ossigeno attraverso questo acido rosso, si scolora poco a poco combinandosi con l' ossigeno. Il deutossido di nitrogeno si combina facilissimamente e in grande abbondanza, con una soluzione di solfato o di cloruro di ferro; il liquido che ne risulta è presso che nero ed opaco. Questo gas viene assorbito dalle soluzioni dei sali di stagno. Si può procacciarsene con l' ebollimento; ma in tal caso soggiace ad una decomposizione parziale, svolge alquanto gas nitrogeno, e colora i sali di ferro in rosso, vale a dire converte una parte del loro protossido in perossido. Questa soluzione assorbe l' ossigeno dell' aria, per cui ne risulta dell' acido nitrico, e il liquore diviene rosso e nel tempo medesimo trasparente. Venne usato nelle sperienze eudiometriche; ma offre una proporzione di nitrogeno nell' aria troppo considerabile, imperciocchè il deutossido di nitrogeno si decompone poco a poco.

Il cloro puro non reagisce sul deutossido d' azoto. Ma se questi due gas sono menomamente umidi, l' acqua decomponendosi cede il suo idrogeno al cloro e il suo ossigeno al dentossido d' azoto, dal che risoltano dell' acido idroclorico e dell'acido nitroso.

Il ferro, l' arsenico ed altri metalli lo decompongono a caldo, e ne risultano degli ossidi metallici ed un volome di azoto uguale alla metà del gas decomposto.

Il miscuglio di una parte di zolfo e 2 di ferro umettato lo riduce in gas azoto.

Il potassio decompone il deutossidu di azoto: se il metallo rispettu al deutossido è in eccesso non si uttiene che un protossido di potassio, pigliando l' azoto lo stato di gas; se poi è in eccesso il dentossido, allora si comincia dall' ottenere del perossido di potassio il quale è giallo, e del gas azoto liberu, e si finisce avendo del-l' iponitrito di protossido di putassio: imperocchè a misura che la temperatura si abbassa, il perossido di potassio assorbe il resto del deutossido di azoto, e questo gli toglie una porziune di ossigeno per ridurlo allo stato di prutossido, e trasformasi in acido iponitroso che combinandosi al protossido di potassio, forma con esso un iponitrito.

Il dentossido di nitrogeno può anche entrare in combinaziune con altre basi, e allora fa l' uffizio di un acidu; ma non si possono produrre queste combinazioni direttamente.

Due volumi d' acido idrosolforico ed un volume di deutossido d' azoto asciutti danno dello zolfo, come hanno detto il Kirwan e l' Austin: ma il Davy ha osservato che si producevano allora del protossido di azoto, dell' ammoniaca e dell' acqua.

I solfiti, il proto-idroclorato di stagno, i solfuri idrogenati lo convertono in protossido d' azoto.

All' articolo Azoto in questo Supplemento indicossi la composizione del deutossido di nitrogeno; noteremo solo che la sua capacità di saturaziune è 26,52, cioè uguale alla metà circa dell' ossigenu che contiene. Ivi pure si accennò il vantaggio che se ne può trarre per l' analisi dell' aria. Per qualche tempo in fatti si adoperò nelle sperienze eudiometriche; ma si conobbe poi che dava risultamenti inesatti, poichè assorbiva differenti quantità d'ossigeno, secondo le proporzioni dei miscogli.

Unito a maggiori proporzioni di ossigeno il nitrogeno forma, come più addietro si disse, varii acidi dei quali si è altrove parlato.

Oltrechè con l'ossigeno con molte altre sostanze si unisce il nitrogeno formando speciali composti, e dicemmo al principio di questo articolo (pag. 50), come questi in generale sieno poco stabili, ma vi abbiano per altro alcune eccezioni. Parleremo di alcuni di questi composti, richiamando sempre tutto ciò che intorno ad essi altrove fossesi detto.

Considerando primieramente l'idrogeno, combinasi con esso il nitrogeno in varie proporzioni differenti, ma non già in via diretta. La più conosciuta fra queste combinazioni è l'Ammoniaca, di cui in articoli separati, così nel Dizionario che in questo Supplemento, tennesi a luogo parola; ed è cosa osservabile come il nitrogeno formi per tal guisa con l'ossigeno uno degli acidi più forti che si conoscano e con l'idrogeno uno degli alcali più possenti.

Pretendono alcuni che il nitrogeno possa in alcune circostanze sciogliere una piccola quantità di carbonio, e ne adducono in prova il fatto che quando si prepara il nitrogeno secondo il metodo suggerito da Berthollet trattando la carne con l'acido nitrico e si conserva il gas così ottenuto per molto tempo in vasi di vetro, deponesi sempre sulle pareti dopo un certo tempo una polvere nera che ha la proprietà del carbone. Questo però sembra dal fatto medesimo citato esservi piuttosto allo stato di mescolanza meccanica di quello che combinato chimicamente. Il composto importante veramente che forma l'azoto col carbonio è il Cianogeno (V. questa parola).

Col fosforo, secondo Rose, Liebig ed altri chimici alemanni, il nitrogeno forma due fosfuri, e secondo Laurent e Gerhardt forma tre sostanze diverse cui essi diedero i nomi di *fosfamido*, di *bifosfamido* e *fosfam*. Balmain suggerisce il metodo seguente per preparare un fosfuro di nitrogeno. Riscaldasi leggermente entro un pallone una certa quantità di cloramiduro di mercurio; aggiungesi a poco per volta del fosforo fino a che continua ad avervi reazione. Di quando in quando si agita e da ultimo arroventasi il fondo: rimane fisso in tal guisa il solo fosfuro di nitrogeno, ottesochè a quella temperatura riduconsi in vapore tutti gli altri corpi che vi erano mesciuti.

Della combinazione del cloro col nitrogeno, scoperta da Dulong nel 1811, parlossi in questo Supplemento all'articolo Cloruro *di azoto*, e qui solo daremo, in aggiunta a quanto ivi si disse, alcune notizie intorno alla preparazione, alle proprietà ed all'analisi di questa sostanza, conosciuta successivamente coi varii nomi di *azoto ossimuriato, azotana, acido muriatico ossiazotato* e *liquore detonante del Dulong*.

Il seguente è il metodo tenuto dal Dulong per ottenere il cloruro di azoto. Fece disciogliere una parte d'idroclorato d'ammoniaca in venti parti di acqua, riempì quasi affatto con queste soluzione un imbuto di vetro, il cui cannello era stato tirato in filo alla lucerna, e la cui punta era tuffata in una piccola ciotola piena di mercurio. Col mezzo di un tubo di vetro introdusse nel fondo dell'imbuto uno strato di $0^m,04$ a $0^m,05$ di una soluzione d'idroclorato di soda, che si mantenne in questa parte dell'imbuto per avere una densità maggiore della soluzione d'idroclorato d'ammoniaca. Fece immergere nell'imbuto un tubo che comunicava con un apparato da cui sviluppavasi del cloro, in modo tale che non toccasse la soluzione di idroclorato di soda. Il cloro fu assorbito; qualche tempo dopo il liquore si intorbidò e depose delle goccie di cloruro

di azoto che si riunirono nel fondo dell'imbuto. Quando l'operazione fu terminata, lavò la ciotola che conteneva il mercurio, e ricevè il cloruro in un' altra ciotola vuota o piena d'acqua. In questa operazione il cloro decompone una porzione dell'ammoniaca, donde risultano dell'acido idroclorico e del cloruro di azoto, come pure un gas che sembra essere un miscuglio di gas azoto e di vapore di cloruro d'azoto. Questo gas detona spontaneamente quando si capovolge la campana che lo contiene. Conservato per qualche tempo sul mercurio perde questa proprietà, per la ragione che il cloro si unisce al metallo. In questa decomposizione del vapore di cloro il volume del gas non cangia, dal che sembra naturale conchiudere col Dulong, che il cloruro di azoto allo stato di vapore ha il medesimo volume dell'azoto che lo costituisce.

Il cloruro di azoto, come in parte dicemmo a quell' articolo, è una sostanza liquida, oleaginosa, non acida, di colore giallo fulvo, di odore acuto, insopportabile, che ha qualche analogia con quello del cloruro di ossido di carbonio.

Allorchè è raffreddato in un miscuglio di ghiaccio e di idroclorato di calce, non si congela. Se si raffredda al di sopra dell'acqua, si osserva una congelazione in quelle parti dell' acqua che si avvicinano al cloruro, poichè allora, secondo Davy, una porzione del cloro si unisce all'acqua.

Quando è esposto all'aria, alla temperatura ordinaria, si evapora con molta rapidità. Se portasi ad una temperatura di 100°, detona con forza estrema e sviluppa calore e luce. È cosa singolare che in questa detonazione non vi sia che una semplice disunione degli elementi del cloruro, e che, quantunque questi elementi occupino più volume allo stato libero che quando sono combinati, vi sia sviluppo di calore e di luce, il qual fenomeno è da Gay-Lussac attribuito alla forte compressione che i gas che si sviluppano istantaneamente esercitano sui corpi circostanti.

Il cloruro d'azoto è insolubile nell'acqua; ma vi si decompone a poco per volta, sviluppandosi del gas azoto, e formandosi dell'acqua regia per la decomposizione d'una porzione dell'acqua.

Detona fortemente quando è in contatto col fosforo.

Forma con lo zolfo un composto bruno che si decompone con rapidità, almeno quando è prodotto in mezzo all'acqua.

Il cloruro d'azoto messo a contatto col rame in fondo all'acqua, si decompone, sviluppandosi del gas azoto: il cloro si unisce col rame, ed il cloruro si discioglie nell'acqua.

Il mercurio lo decompone nel modo stesso. Escludendo l'acqua dalla esperienza, il metallo si copre di una polvere bianca, formata di percloruro e di protocloruro di mercurio.

Davy, che, dopo Dulong, fece conoscere molte proprietà di questo cloruro, lo riguarda come composto di 4 parti di cloro e di una di nitrogeno in volume, oppure in peso di 91 parti di cloro e 9 di nitrogeno.

Una sostanza molto analoga alla precedente è la combinazione che forma il nitrogeno con l'iodio, della quale si è parlato in questo Supplemento nell' articolo Ioduro *di azoto*, e che venne altresì conosciuta col nome di *iodio fulminante*. Come può vedersi nell'articolo succitato, detona questa sostanza con grandissima facilità, e talvolta ancora spontaneamente. Qui solo abbiamo da aggiugnere che oltre alla potassa liquida ivi accennata, hanno la proprietà di decomporlo anche l'idroiodato di ammoniaca che discioglie l'iodio ed altresì l'acqua pura.

Finalmente nel 1843 Balmain giunse

ad avere isolato un composto di nitrogeno e boro cui diede il nome di *etogeno*, perciocchè unendolo ad alcuni metalli forma composti che riscaldati alla fiamma del cannello ferruminatorio si arrossano mandando una luce fusforescente di singulare bellezza; a questi composti coi metalli Balmain diede il nome di *etonidi*. Crediamo utile dar qui qualche cenno su questi composti del nitrogeno che più non possono trovar luogo là dove l'ordine alfabetico di quest' opera li vorrebbe collocati.

Ottenne da principio Balmain l'etogeno arroventando in un crogiuolo intonacato di carbone, sette parti di acido borico anidro finamente polverizzato con nove parti di mellonio; appena il crogiuolo si è raffreddato tanto che basti per poterlo maneggiare, si fa rapidamente passare la polvere leggermente coerente formatasi nel crogiuolo entro una bottiglia perfettamente secca che si chiude tosto ermeticamente.

La principale difficoltà che incontravasi in queste preparazione stava nel procurarsi il mellonio. Si fece un tentativo per ottenerlo riscaldando unitamente il bi-cianido di mercuriu e lo solfo; ma il mellonio che si formava non potevasi separare che con difficoltà dal solfuro di mercurio cui trovavasi unito. Siccome però la presenza del solfuro di mercurio non nuoce alla formazione dell' etogeno, così, per ottenere questa sostanza, basta semplicemente riscaldare insieme 5 parti di zolfo, 58 di bi-cianidu di mercurio, e 7 di acido borico anidro, oppure riscaldere del solfocianogeno unitamente all' acido boracico.

L' etogeno ottenuto coi metodi precedenti è una polvere bianca, leggera come la magnesia preparata artifizialmente, infusibile e fissa al calore bianco: riscaldata al cannello abbrucia rapidamente con una fiamma di color verde, ma senza fusforescenza; esposta oll' aria per pochi secondi, indi riscaldata in un tubo, dà una quantità sensibile di ammoniaca: riscaldata invece con l' idrato di potassa, dà ammoniaca in abbondanza. Non viene alterata dall' idrugeno ad un moderato calore rovente, nè dal cloro alla temperatura ordinaria, e neppure dei vapori di iodio; è insolubile nell' acqua, ma le cumunica una reazione alcalina. È decomposta con effervescenza dagli ocidi nitrico e solforico, e vi rimane in seguito con l' evaporazione l' acido boracico: abbrocia col clorato di potassio e col nitro; finalmente, riscaldata a rosso col potassio e con lo zinco produce gli etonidi di questi metalli.

Per preparare l' etonido di potassio prendonsi sette parti d'acido boracico bene polverizzato e venti di cianido di potassio privo d' acqua, e, per quanto è possibile di potassa e ferro, e si pone la mistura in un crogiuolo di terra che prima si avrà avuto cura d' intonacare con una pasta di carbone polverizzato e gomma, e di riscaldare a perfetta siccità: copresi in seguito il crogiuulo sovrapponendovene un altro più piccolo, e lutandolo in giro, e si espone per un' ora al calore bianco. Il croginolo sovrapposto serve a dar luogo alle sublimazioni spurie, e lo spiroglio dee praticarsi nel fondo di questo crogiuolo, e non ai lati ove si è applicato il lutu: giova pure intonacare questo crogiuolo nellu stesso modo del primo. Questo composto si ottiene pure scaldando insieme il potassio e l' etogeno, evitando un ecesso di potassio, e riscaldando il miscuglio con acido nitrico per liberarlo dall' eccesso dell' etogeno.

L' etonido di potassio così ottenuto è un corpo solidu, leggero e di color bianco, infosibile ed insolubile anche riscaldato nell'acqua, nella soluzione di potassa, negli acidi idroclorico, solforico concentrato e dilnito, nell' acido nitrico e nella

soluzione di cloro; esposto all' aria non soffre alterazione, nè altera la carta più delicata di titimalo benchè ancora umida. Scaldato con l' idrato di potassa e di soda fornisce ammoniaca in abbondanza: sottoposto alla fiamma avvivata dal cannello non si altera nè comunica alcun colore alla fiamma; ma la fiamma avvivata con l' ossigeno gli dà un forte colore verde, e gradatamente lo fonde presentando una sfera perfetta e trasparente si fredda che calda, e se si colloca con una goccia di acqua sopra di una carta da saggio, volge il titimalo in bruno ed il rosso in colore azzurro. Quando la parte esterna della fiamma è diretta sopra una estesa superficie di questa sostanza in polvere, e si tiene un tubo di vetro intriso della stessa alla punta estrema della fiamma, presenta un bel verde fosforescente, dovuto senza dubbio alla formazione dell' acido boracico alla superficie; e se si rimuove verso la parte interna della fiamma il centro si fa incandescente, mentre l' estremità esterna, in contatto con l' ossigeno dell' atmosfera, continua a presentare un bel verde fosforescente. Gettando questo etonido sul clorato di potassa fuso, abbrucia con leggera luce verde, ed arde egualmente col nitrato di potassa. Non si altera riscaldandolo dolcemente col potassio e col sodio, e neppure col piombo e con lo zinco e simili, anche scaldandolo col cannello sul carbone. Il cloro non ha alcuna azione sul medesimo ad un moderato calore rovente, e l' iodio, lo zolfo ed il sublimato corrosivo possono sublimarsi dallo stesso senza che si decomponga. Non è decomposto neppure dall' idrogeno al calore rosso, ma al disotto di questa temperatura viene decomposto con isviluppo d' ammoniaca dai vapori acquei, o da qualunque sostanza che fornisca acqua, come l' idrato di potassa, quello di calce, l' argilla comune, l' acido fosforico idrato, ed il fosfato di soda romboidale. Non è decomposto dall' acido idroclorico ad un moderato calore rovente, e vi ha motivo di credere che non lo sia neppure dall' acido idrofluorico.

Per ottenere l' etonido di zinco riscaldansi unitamente, a bianchezza, in un crogiuolo intonacato, una parte di acido boracico anidro, e due parti e mezzo di cianido di zinco: oppure si scalda lo zinco finamente granulato con l' etogeno fino alla temperatura cui lo zinco si sublima, e lavasi il residuo con acido nitrico.

È questo etonido un corpo solido, bianco, somigliante all' etonido di potassio: fornisce abbondante ammoniaca riscaldandolo con una mistura d' idrato di calce e carbonato di potassa, ed è insolubile a caldo ed a freddo nell' acqua, nell' acido solforico, nell' acido idroclorico, in quello nitrico, e nelle soluzioni di potassa ed ammoniaca. Non è decomposto dal cloro nè dall' idrogeno ad un intenso calore rosso, o neppure dal sublimato corrosivo, nè dal potassio e dal sodio. È infusibile al cannello, ma nella fiamma avvivata da una corrente d'ossigeno, prende un colore verde, e nella estremità della stessa manda una brillantissima fosforescenza azzurrognola, e produce lo stesso fenomeno lasciato semplicemente cadere nella fiamma d' una lampada ad alcole: gettato sul clorato di potassa fuso, abbrucia mandando una debole luce azzurra.

Si ottiene l' etonido di piombo scaldando il clorido di piombo con l' etonido di zinco, oppure l' acido boracico col cianido di piombo, o finalmente scaldando insieme il piombo e l' etogeno. La sua fosforescenza è verde.

Si prepara l' etonido d' argento riscaldando insieme il clorido d' argento con l' etonido di zinco, oppure l' argento e

l' etogeno. È solido, leggero e bianco, e non viene intaccato da alcuno dei reagenti con cui fu cimentato, neppure dal cloro o dall' idrogeno alla temperatura rossa più intensa. La sua fosforescenza è di un verde singolarmente bello.

Balmain crede di aver ottenoto etonidi d' altri metalli, riscaldando i loro cloridi con l' etonidu di zinco, ma le qualità su cui opersva erano troppo piccole per potare accertarsene.

In appresso lo stesso Balmain trovò varii metodi per preparsre gli etonidi in modo più facile, più spedito e sicuro dei primi, e questi consistono nellu scaldare lo zolfo, il bi-cianidu di mercurio e l' acido borico coi solfuri metallici.

Le proporzioni devono essere tali da fornire 2 atomi di solfuro metallico, 2 di acido borico, supponendolo composto di 3 atomi di cianogeno e 3 di zolfo libero. Gli etonidi si possono anche ottenere scaldando l' etogeno coi solfuri metallici.

Gli etonidi formati col miscuglio superiormente indicato non sono puri, ma si possono facilmente rendere tali facendoli bollire con un miscuglio di acidi nitrico e idroclorico, e poscia lavandoli diligentemente. Nel modo suesposto si sono formati gli etonidi di soda, di ferro, di rame e di piombo. Questi quattro etonidi sono tutti perfettamente bianchi ed infusibili; forniscono al cannello la bella luce fosforescente di cui si è già parlato, e rassomigliano sotto tutti gli aspetti agli etonidi di potassio, di zinco, di piombo e di argento descritti in addietro, e preparati coi metodi suesposti.

Ciò che specialmente merita di fissare l' attenzione dei chimici è la grande stabilità di questi composti, e le forti affinità dell' etogeno.

Esso attrae con grande avidità l' umidità dell' aria, e la decompone con tale rapidità, che una porzione d' etogeno tuttochè conservata da Balmain in una bottiglia chiusa con qualche diligenza, mandava un forte odore di ammoniaca.

(DUMAS — BERZELIO — GIOVANNI POZZI — E. JULIA FONTENELLE — KUHLMANN — LIEBIG — LASSAIGNE — H. ROSE — CHEVREUL — WILL — WARRENTRAPP — HORSFORD — WIEGMANN — POLSTORF — PELOUZE — BOUSSINGAULT — PELLIGOT — KEMP — DOEBEREINER — BOUCHARDAT — PELLETIER — BUNSEN — CHATTERLEY — GIORGIO KNOX — SCHATTERMANN — COSIMO RIDOLFI — EMETT — ANTONIO BRUCALASSI — BALMAIN.)

NITROIDROCLORICO *(Acido)* V. ACIDO *idrocloro-nitrico* e *Acido* NITRICO.

NITROLEUCATI Sali che risultano dalla unione dell' acido nitroleucico con le basi. L' acido nitrico fa in essi l' offizio di acido e la leucina fa lo stesso offizio che l' azzurro d' indaco nei sali azzurri formati dalla combinazione dell' acido solforico e dell' azzurro d' indaco con le basi. Questi sali più non hanno le forme cristalline dei nitrati, ma altre affatto diverse e detonano quando riscaldansi soli. Braconnot descrisse unicamente i nitroleucati di calce e di magnesia, ambidue i quali cristallizzano e non attraggono la umidità dell' aria.

(BERZELIO.)

NITROLEUCICO *(Acido)*. Nell' articolo LEUCINA in questo Supplemento dicemmo cosa intendasi con questo nome e come quella sostanza si prepari. A compimento di quanto la riguarda, innanzi che parlare dell' acido che forma con l' acido nitrico, daremo alcune altre brevi notizie intorno alle sue proprietà.

I cristalli di leucina scricchiano alquanto sotto al dente: il loro sapore somiglia a quello del brodo, per la qual circostanza hanno molta analogia con la sostanza che si produce trattando la fibrina con

l'acqua. Riscaldati a più di 100 gradi si fondono o si decompongono in parte, spargendo un odore di carne arrostita: un'altra parte si sublima senza alterazione, in piccoli grani cristallini, bianchi ed opachi; distilla un'acqua ammoniacale con un poco di olio empireumatico. La leucina è solubilissima nell'acqua, e poco solubile nell'alcole; l'alcole bollente ne discioglie di più, e si precipita col raffreddamento. Una soluzione acquosa di leucina non precipita col sotto-acetato di piombo, nè in generale con alcun sale metallico, tranne il nitrato di mercurio che precipita compiutamente la leucina sotto forma d'un magma bianco, mentre il liquore soprannotante diviene roseo. La carne, esaurita con l'acqua e spremuta, fornisce circa 3 e mezzo per 100 di leucina.

La combinazione della leucina con l'acido nitrico forma il corpo estremamente interessante, chiamato da Braconnot *acido nitroleucico*. Per ottenerlo, si discioglie la leucina nell'acido nitrico a dolce calore: nell'operazione manifestasi una leggera effervescenza, senza formazione però di vapori rossi. Il liquore evaporato si rappiglia in una massa di cristalli bianchi, delicati, la quale si spreme fra carta bibula per separarne esattemente l'acido nitrico in eccesso, e si purifica disciogliendo i cristalli nell'acqua, e facendo di nuovo cristallizzare il liquore: questo è l'acido nitroleucico.

(BERZELIO.)

NITROLINA. Nome dato da Herman ad una sostenza che si forma nell'infracidirsi del legno mediante l'assorbimento del nitrogeno dell'aria, oltre alle altre sostanze già conosciute che producono in in quel caso, come l'ammoniaca, l'acido umico, le materie estrattive, ed altre. A suo dire il legno trasformasi prima in nitrolina, poscia in terriccio che è formato di acido umico, materie estrattive ed ammoniaca, come si vede dal quadro seguente:

	Legno infracidito di recente	Legno infracidito da lungo tempo
Nitrolina	61,0	18,875
Acido umico	21,0	53,625
Materie estrattive	17,5	26,500
Ammoniaca	0,5	1,000
	100,0	100,000.

Per formare la nitrolina un atomo di legno assorbe 4 atomi di ossigeno e 2 di nitrogeno, e forma così un atomo di nitrolina, 4 atomi di acido carbonico e 4 di acqua. Quando si forma l'acido umico con la nitrolina, 56 a 58 volumi di ossigeno e 3 volumi d'azoto sono assorbiti mentre si sviluppano 52 volmi di acido carbonico.

(HERMANN.)

NITROMURIATICO (*Acido*). V. ACIDO *idrocloronitrico*.

NITRONAFTALATI. Nell'articolo NAFTALINA in questo Supplemento si disse come l'acido nitrico dia con questa sostanza molti e diversi prodotti: forono questi l'oggetto di accurate ricerche di Augustu Laurent, il quale ne ottenne le varie sostanze, delle quali parleremo in questo articolo e nei susseguenti.

Come lo indica il loro nome i nitronaftalati sono combinazioni dell' acido nitronaftalico con alcune basi. Vennero principalmente studiati quelli di cui diremo qui appresso.

Nitronaftalato d' argento. Precipitasi allo stato di polvere bianca insolubile nell' acqua, allorquando si mesce una soluzione bollente di nitronaftalato di ammoniaca con nitrato di argento. Decomponesi rapidamente al calore con leggero scoppio, cosicchè volendo impiegarlo per determinare il peso atomico dell' acido nitronaftalico conviene sciogherlo nell' acido nitrico e precipitarlo con acido idroclorico. L' analisi diede per la composizione di esso 22,56 di carbonio, 0,86 d' idrogeno, 2,85 di nitrogeno, 20,42 di ossigeno e 53,31 di argento.

Nitronaftalato di barite. Una esperienza inesatta fece credere a principio a Laurent che questo sale fosse alquanto solubile nell' acqua, sicchè aveva tentato di prepararlo facendo bollire una soluzione di acido nitronaftalico con carbonato di barite. In tal guisa formossi bensì del nitronaftalato di barite; ma questo sale è compiutamente insolubile anche in un eccesso di acido nitronaftalico bollente. Forma una polvere leggera bianca giallastra, la quale seccata a 100° non contiene acqua, e si decompone mediante il calore con iscoppio, come gli altri nitronaftalati.

Nitronaftalato di piombo. Laurent non potè ottenere questo sale neutro. Versando dell' acetato di piombo in una soluzione di nitronaftalato di ammoniaca producesi un precipitato fioccoso che con l'ebollimento forma una polvere bianca giallastra insolubile nell' acqua. Questa polvere si decompone con rapidità quando riscaldasi maggiormente.

Facendo passare dell' acido idrosolforico nel nitronaftalato di piombo stemperato nell' acqua, questo sale decomponesi con facilità; producesi del solfuro di piombo, e si ottiene un liquido scolorito che con un leggero riscaldamento perde interamente il suo odore, e si intorbida dando un deposito di zolfo. Il liquido feltrato ed abbandonato in vasi chiusi od aperti ben presto ingiallisce, deponendo poco a poco una sostanza bruna nera che si produce rapidamente per l' ebollimento del liquido. È insolubile nell' acqua, nell' alcole, nell' etere e nell' acido idroclorico; sciogliesi negli altri acidi con una tinta bruna carica, e ne viene precipitata dagli alcali. Se dopo averne caricato l' acido idrosolforico e separato lo zolfo si aggiugne al liquido dell' acetato di piombo ottiensi un precipitato biancastro insolubile nell'acqua e che col riscaldamento detona, come i nitronaftalati.

La composizione di questa sostanza è approssimativamente, secondo Laurent, quella che segue: 18,72 di carbonio; 0,76 di idrogeno, 2,71 di nitrogeno, 13,77 di ossigeno, 64,04 di piombo.

(AUGUSTO LAURENT.)

NITRONAFTALEISICO (*Acido*). Ottiensi trattando il nitronaftaleiso con una soluzione alcolica e bollente di potassa che prontamente lo attacca; il liquore diviene rosso e ranciato, e, neutralizzato con un acido dà un precipitato bruno voluminoso che è l' acido nitronaftaleisico. Forma questo sali bruni incristallizzabili che si infiammano riscaldati in vasi chiusi. Analizzando questa sostanza Laurent vi trovò 51,5 di carbonio, 2,6 di idrogeno, 31,5 di ossigeno e 14,4 di azoto, la quale composizione differisce assai poco da quella del nitronaftaleiso.

(AUGUSTO LAURENT.)

NITRONAFTALEISO, NITRONAFTALESO. Per preparare questi composti si fa bollire in una grande storta una libbra di acido nitrico, poi vi si fa cadere poco a poco della naftalina, seguitando

ad aggiugnerne fino a che l'acido può disciorne, e lasciando raffreddare il liquido dopo alcuni minuti di ebollimento. In capo ad alcune ore l'acido lascia deporre begli aghi brillanti di nitronaftaleso puro. Riscaldando di nuovo la storta e sostenendo per più ore l' ebollimento, in fino a che, cioè, si veda deporsi al fondo della storta una sostanza oleosa a caldo, si ottiene col raffreddamento una massa solida giallastra che ha l' aspetto e la consistenza della cera. Decantato l' acido, che mettesi a parte, versasi sulla massa giallastra un poco di alcole per lavarla, poscia dell'etere, e si fa bollire per alcuni minuti; una certa parte della materia gialla rimane insolubile ed è nitronaftaleso. Decantata la soluzione eterea fredda mettesi in un vaso chiuso imperfettamente e lasciasi cristallizzare quasi affatto, rigettando il resto dell' etere che contiene una grande quantità di cristalli mesciuti ad una sostanza oleosa. I cristalli lasciati dalla soluzione eterea sono quasi interamente di nitronaftaleiso mesciuto con un poco di nitronaftaleso. Siccome questo ultimo è infinitamente meno solubile nell' etere del nitronaftaleiso si può separarnelo quasi interamente con questo solvente in una seconda operazione, senza però far bollire l'etere. Per compiere il deporamento del nitronaftaleiso conviene farlo disciogliere nell' alcole bollente in cui per altro è pochissimo solubile; deponesi col raffreddamento sotto forma di aghi aggruppati come le barbe di una penna.

In questo stato il nitronaftaleiso è leggermente giallo, insolubile nell' acqua, alquanto solubile nell' alcole, ma pochissimo nell' etere : è assai più fusibile del nitronaftaleso , poichè nell' alcole bollente diviene fluido. Col raffreddamento si solidifica in una massa opaca composta di piccole sfere radiate. Riscaldandolo in un tubo di vetro sembra distillare in parte senza alterarsi; ma dopo alcuni istanti passando alla ignizione si decompone tutto ad un tratto ; una soluzione alcolica di potassa lo colora in rosso e lo decompone interamente con l' ebollimento. È un poco solubile nell' acido solforico concentrato e caldo; l' acqua lo precipita da questa soluzione, l' acido nitrico può discioglierlo senza alterarlo.

Assoggettato all' analisi trovossi composto di 50,45 di carbonio, 2,35 di idrogeno, 32,20 di ossigeno e 15,00 di azoto.

(Augusto Laurent.)

NITRONAFTALESICO (*Acido*). Allorquando ponesi il nitronaftaleso in una soluzione alcolica e fredda di potassa, il liquido si tigne in rosso ranciato, ma la decomposizione non fa alcun progresso. Portando il tutto all' ebollimento il liquido prontamente imbrunisce, svolgesi un poco di ammoniaca e in capo ad un quarto d' ora la decomposizione ne è compiuta. Si diluisce con acqua e si filtra, per separare una piccola quantità di materia bruna o di nitronaftaleso non intaccato. Portando all' ebollimento la soluzione acquosa se la neutralizza con acido nitrico, e formasi tosto un precipitato bruno nero voluminosissimo di acido nitronaftalesico ; gettasi sopra un filtro e lavasi a lungo con acqua bollente, poi dopo averlo seccato conviene farlo bollire con un poco di etere che toglie una piccola quantità di sostanza bruna.

Questo acido secco è bruno nero, insipido, insolubile nell' alcole e nell' etere. Riscaldato sopra una lamina di platino si decompone senza fondersi, e lascia un residuo voluminoso di carbone difficilmente combustibile. L' acido nitrico bollente facilmente lo intacca e si forma una sostanza meno bruna che disciogliesi compiutamente in un grande eccesso di acido nitrico. Diluendo con acqua ottiensi un precipitato giallo fioccoso detonante, solu-

bile nell' alcole, e che forma con la potassa e l'ammoniaca, sali che passano alla ignizione quando riscaldansi in vasi chiusi. L'acqua madre acida evaporata dà un altro acido cristallizzato. I sali che forma questo acido con gli alcali sono bruni, solubili ed incristallizzabili.

La composizione di questo acido trovossi di 62,2 di carbonio, 3,2 di idrogeno, 22,5 di ossigeno, 13,1 di azoto.

(AUGUSTO LAURENT.)

NITRONAFTALESO. V. NITRONAFTALESIO.

NITRONAFTALISICO (*Acido*). Versando una soluzione alcolica di potassa sul nitronaftaliso avolgesi tosto un color rosso che passa rapidamente al bruno con l'ebollimento svolgendo dell' ammoniaca. Neutralizzando il liquido con un acido si ottiene un precipitato bruno voluminoso d'acido nitronaftalisico. Questo composto somiglia agli acidi nitronaftaleisico e nitronaftalesico; riscaldato in vasi chiusi entra in ignizione; i suoi sali sono bruni ed incristallizzabili. Contiene più carbonio del nitronaftaliso.

(AUGUSTO LAURENT.)

NITRONAFTALISO. Facendo bollire per uno o due giorni la naftalina con l'acido nitrico, ottengonsi cristalli pressochè scoloriti, che sono un miscuglio di nitronaftaliso, nitronaftaleiso, nitronaftaliso e di un' altra sostanza chiamata da Laurent *nitronaftalo*. La proporzione in cui trovansi queste sostanze varia secondo la quantità di acido impiegato e la durata dell' ebollimento.

In quattro operazioni Laurent giunse ad ottenere un miscuglio che conteneva principalmente del nitronaftaliso e pochissimo nitronaftaleiso e nitronaftalo. Separò il primo con etere, nel qual liquido gli altri due sono poco solubili, quindi fece bollire il residuo con una quantità di alcole sufficiente per isciuglierne circa la metà, e quindi, col raffreddamento e con lentissima evaporazione spontanea, ottenne laminette romboidali molto allungate, mesciute con alcuni aghi finissimi; separò una parte di queste ultime con l'agitazione e con la decantazione. Mediante un altro ebollimento con alcole le laminette romboidali divennero più pure ed abbastanza grosse per poter facilmente, mediante una pinzetta con un po' di pazienza separarle dagli aghi cui erano mesciute.

Queste laminette romboidali sono il nitronaftaliso, il quale è leggermente tinto in giallo, senza odore, insolubile nell' acqua, poco solubile nell'alcole e nell'etere bollente. Cristallizza in tavole romboidali, che sono prismi obbliqui a base di rombo. Questi rombi unisconsi solitamente fra loro con angoli acuti, e danno in tal guisa una specie di aghi o di laminette allungate ad orli dentellati. Col raffreddamento questo acido rapprendesi in una massa fibro-lamellare divergente; a 210° si fonde. Riscaldandolo a contatto dell'aria sopra una lamina di vetro si volatilizza senza decomporsi; ma se si vuole distillare in un tubo s'infiamma, lasciando un residuo di carbone e spargendo un fumo bruno. Gli acidi nitrico e sulfurico possono discioglierlo con l'aiuto del calore, e senza decomporlo, purchè non si riscaldi troppo fortemente. Una soluzione alcolica e bollente di potassa e di cloro lo tinge prima in roseo poi lo decompone compiutamente. Se si cerca di riscaldarlo con la calce entra in ignizione.

Sottoposto alla analisi diede 45,95 di carbonio, 2,10 d'idrogeno, 35,44 di ossigeno, 16,51 di azoto.

(AUGUSTO LAURENT.)

NITRONAFTALO. Per preparare questo composto Laurent riunì tutti i residui della preparazione del nitronaftaleiso, nitronaftaleso e nitronaftaliso, e dopo

averli introdotti in una storta ve li fece bollire per sei giorni con sufficiente quantità di acido nitrico. Dopo quel tempo, lentamente raffreddando, ottenne begli aghi trasparenti che pose sopra un imbuto senza carta. Lavò questi aghi prima con acido nitrico poscia con acqua e li fece asciugare. Lavando immediatamente i cristalli con acqua precipiterebbesi insieme col nitronaftalo una piccola quantità di sostanza resinosa. Giova anche lavare i cristalli asciutti con un poco di etere per togliere gli ultimi indizii di questa sostanza resinosa.

Il nitronaftalo preparato recentemente sembra essere scolorito e trasparente; ma dopo essere stato lavato con acqua ed asciugato diviene un po' fosco e prende una debolissima tinta giallastra Fra tutti i composti nitrogenati della naftalina è il meno solubile nell' alcole e nell' etere bollente. Questi col raffreddamento lo abbandonano sotto forma di piccolissimi prismi obbliqui a base rettangolare. Prendendo per asse principale quello sul quale i cristalli sono più allungati, possonsi riguardare come prismi diritti a base parallelogrammica; questa è costituita da due faccette che poggiano sui lati del prisma.

Fondendone una decigramma sopra una lastra di vetro, col raffreddamento si solidifica rimanendo trasparente; ma se riscaldasi di nuovo, senza però portarlo alla fusione, si vede cristallizzare tutto ad un tratto. Si può anche farlo cristallizzare mentre è fuso toccandolo leggermente con una punta. Riscaldato in piccola quantità sopra una foglia di platino sembra volatilizzarsi senza alterazione; ma se si vuole distillarlo in vasi chiusi si decompone subitamente con isviluppo di luce. Una soluzione alcolica e bollente di potassa lo tinge prima in rosso ranciato, poi lo decompone colorandolo in bruno. L' acido solforico concentrato a caldo lo discioglie molto facilmente senza alterarlo; ma se riscaldasi di soverchio la soluzione imbrunisce e si svolge dell' acido solforoso. Riscaldando in vasi chiusi il nitronaftalo con l' idrato di barite il miscuglio si infiamma.

La composizione del nitronaftalo trovossi di 46,00 di carbonio, 2,03 d' idrogeno, 34,67 di ossigeno e 17,20 di azoto. Si osserverà che il nitronaftaliso contiene presso a poco la stessa quantità di carbonio e d' idrogeno; tuttavia paragonando queste due sostanze, Laurent vi trovò sempre alcune differenze benchè poco sensibili; ma quella che gli impedì di confonderle fu specialmente le diversità nella forma dei loro cristalli.

(Augusto Laurent.)

NITROPICRATI, NITROPICRICO (*Acido*). V. Indaco (T. XIV di questo Supplemento, pag. 250).

NITROSACCARATI. Sali che risultano dalla combinazione dell' acido nitrosaccarico con le basi e possono riguardarsi o come la combinazione di un nitrato e di zucchero di gelatina, o come la riunione di un saccarato con l' acido nitrico, sempre con l' intervento dell' acqua. I nitrosaccarati possono prepararsi direttamente unendo il saccarato con l' acido nitrico, od il nitrato con lo zucchero di gelatina. Hanno la proprietà in generale di detonare vivamente quando si riscaldano.

Il nitrosaccarato di calce dà bei cristalli aghiformi che non attraggono la umidità dell' aria, sono poco solubili nell' alcole, e riscaldati, si fondono nella propria acqua di cristallizzazione poscia detonano. Il ferro disciogliesi nell' acido nitrosaccarico con isviluppo di idrogeno formando un sale deliquescente. Tale è pure il nitrosaccarato di magnesia. Il nitrosaccarato di piombo diseccasi in una massa simile ad una gomma che umettasi

all' aria, e riscaldandula decomponesi con iscuppio. Il nitrusaccaratu di potassa può essere neutro od acido; ma in entrambi i casi cristallizza in aghi affatto differenti da quelli del nitrato. Il suo sapore somiglia a quello del nitro, ma è un poco zuccherino. Il nitrosaccarato di rame cristallizza in aghi azzurri, non si altera nell'aria, e detona riscaldato al disopra di 160°. Lo zinco sciogliesi come il ferro nell' acidu nitrosaccarico, sviluppando dell' idrogeno e formando un sale deliquescente.

(BERZELIU — DUMAS.)

NITROSACCARICO (*Acido*). Braconnut diede questo nome al composto che si ottiene sciogliendo lo zuccheru di gelatina nell' acido nitrico diluito. Riscaldasi leggermente non producendusi alcuna effervescenza nè sviluppu di gas, e cun una evaporazione regolare vedunsi apparire cristalli. Cul raffreddamento la soluziune rapprendesi anche in una massa cristallina che si spreme con lo strettoio. Depurasi questo acido facendolo cristallizzare ripetutamente. È in prismi scoluriti trasparenti, striati, un poco schiacciati, simili a quelli del solfato di soda; ha sapore acido ed un poco dulciastro; è solubilissimo nell' acqua, insolubile nell'acqua bollente; riscaldato si gonfia, si decompone e sparge un odore acido piccante senza pigliar fuoco.

Diseccato nel vuoto alla temperatura ordinaria presenta la seguente composiziune: 17,35 di carbonio; 4,32 di idrogeno 20,48; di azoto; 57,85 di ossigeno. Esponendo a 110° e ad una corrente di aria asciutta lungamente continuata, l' acido seccato nel vuoto, perde 4 e mezzo per 100 di acqua ed acquista una leggera tinta bruna. Secondu l' analisi precedente togliendo questa acqua si avrebbe: 18 di carbonio; 4 d' idrogeno; 21,5 di azoto; 56,8 di ossigeno. Sembra evidente che l' acido nitrosaccarico risulti dalla unione diretta dello zucchero di gelatina con acido nitrico idratato.

(DUMAS — BERZELIO.)

NITROSALICILICATI. L' acido nitrosalicilico fuga l' acido carbonico dalle sue combinazioni con le basi. I nitrosalicilicati, detti anche *indigotati*, hanno sapore meno amaro dell' acido. Quando si riscaldano abbandonano una porzione del loro acido ed ardono in seguito con una specie di detonazione senza sviluppo di luce, proprietà che li distingue dai picrati che ardono con detonazione.

Nitrosalicilicato d' argento. È alquanto solubile nell' acqua, ma si può ottenere per doppia scomposizione. Questo sale è giallo, anidro, e si conserva bene a freddo, ma con una prolungata ebollizione viene decomposto e l' argento è ridotto. Se viene preparato a caldo, durante il raffreddamento della soluzione calda, cristallizza in aghi di un rosso pallido.

Nitrosalicilicato di barite. Cristallizza in aghi gialli, che non contengono acqua di cristallizzazione.

Nitrosalicilicato di ferro. Sciogliesi con un color rosso nell' acqua, e cristallizza in aghi d' un rosso cupo quasi nero. Si discioglie lentamente nell' acqua fredda.

La soluzione saturata è di un rosso di sangue, come quella del solfocianuro di ferro: una piccolissima quantità d' acido nitrosalicilicico basta per culorare in rosso la soluzione d' un sale di perossido di ferro.

Nitrosalicilicato di mercurio. Si presenta sotto forma d' un precipitato giallo, solubile nell' acqua calda.

Nitrosalicilicato di piombo. L' acido nitrosalicilico dà un sale neutro assai poco solubile, sotto forma di piccoli cristalli gialli. Si prepara decomponendo il nitrato neutro di piombo col nitrosalicilicato d' ammoniaca. Se si adopera una soluzione di piombo bollente si ottiene il

nitrosalicilicato sesquibasico in aghi finissimi, di colore giallo carico. Il sale neutro trattato con l'ammoniaca lascia una polvere gialla che costituisce il nitrosalicilicato bibasico.

Nitrosalicilicato di potassa. Cristallizza in piccoli aghi di un colore rosso arancciato, i quali non contengono acqua di cristallizzazione. È poco solobile nell'alcole freddo, ma si discioglie in ogni proporzione nell'alcole bollente. Nell'acqua è più sulobile dell'acido nitrosalicilico; la soluzione è di un giallo rossastro.

Nitrosalicilicato di soda, di ammoniaca, di stronziana, di calce e di magnesia. Sono solobilissimi, e si presentano sotto forma di cristalli rossi o giallo-rossastri.

(Dumas.)

NITROSALICILICO (*Acido*). Questo acido, detto anche *acido indigotico*, venne scoperto da Fourcroy e Vauquelin, e fu da essi considerato come acido benzoico. Si presenta con la forma di aghi bianchi riuniti ad una estremità in gruppi di stelle. Ha un sapore debolmente acido, amaro ed astringente; e quando lo si riscalda con precauzione, entra in fusione e si soblima in aghi bianchi. L'acido nitrosalicilico fuso cristallizza in tavole esagone beoe distinte. Con l'azione del calore viene decomposto parzialmente, e se si getta sopra un ferro arroventato, si volatilizza lasciando un carbona che detona debolmente od abbrucia con romoreggiamento. L'acido decomposto mediante la distillazione asciutta, sviluppa gas acido carbonico e gas azoto, ma non produce acido idrocianico. Per disciogliersi esige 1000 parti d'acqua fredda, ma in questo liquido bollente si discioglie in ogni proporzione. Questa soluzione è scolorita; arrosse la carta di tornasole, e colora in rosso i sali di perossido di ferro, ma non cangia i colori dei sali di protossido di ferro e non precipita la soluzione di gelatina. Questo acido si discioglie nell'alcole.

L'acido nitrico lo cangia in acido picrico. Il cloro non ha aziona sopra di esso. Secondo Buff, si discioglie con un colore rosso di rame, quando è posto a contatto col gas idrogeno nascente, ed in capo a qoalche tempo, il liquido deposita alcuni fiocchi di un rosso cilestrognolo cha si avvicina al violetto. Racchiude 45,87 di cerbonio, 2,72 d'idrogeno, 7,72 di azoto a 43,69 di ossigeno.

Per ottenere l'acido nitrosalicilico, si introducono in una storta tubulata, munita d'un recipiente, 2 parti d'acido nitrico della densità di 1,28, previamenta diluito con uguale peso d'acqua; si riscelda moderatamente l'acido e vi si aggiugne poco a poco, ed a piccola dosi, 1 parte d'indaco pestato. L'indaco viene dacomposto con violenza, e verso la fine della operazione, si è qoalche volta costretti a ritirare la storta dal bagno di sabbia. Quando la reazione è compiuta a la massa raffreddata, si vede galleggiare alla sua superficie una sostanza resinoide, che contiene molti graui rossastri d'acido nitrosalicilico. Si raccoglia questa resina e la si fa bollire con acqua che discioglie l'acido. Divenuta fredda la soluzione, se na separa la resina, se la mescola col liqoido acido della storta, e si distilla il miscuglio dei dua liquidi, fino a che divenga abbastanza concentrato per cristallizzare raffreddandosi. Durante qnesta distillaziona passa un'acqua dotata d'un odore d'acido idrocianico, e che contiena alquanto acido nitrico ed alqoanto acido picricu. Il residuo concentrato, abbandonato a sè stesso in luogo fresco, forma cristalli d'acido nitrosalicilico e d'acido picrico, che vengono disciolti nell'acqua bollente. Nel raffieddameuto l'acido uitrosalicilico cristallizza in aghi slegati, meutre l'acido picrico rimane disciolto. Con l'evapora-

zione dell' acqua madre si ottiene una quantità d' acido nitrosalicilico. Quando si decompone l' indaco con un acido molto diluito che contiene, per esempio, 10 a 15 parti d' acqua, sopra una parte di acido fumante, e vi si aggiunge gradatamente l' indaco, finchè si vede che viene disciolto con isviluppo di gas, tutto dovrebbe tramutarsi in acido nitrosalicilico. Ma allorchè si evapora il liquido, la materia resinoide comparisce con la forma di gocce rosse che vanno aumentandosi; ciò non ostante se ne ottiene maggiormente col primo metodo. L' acido nitrosalicilico viene depositato dal liquido acido previamente sbarazzato dalla materia resinoide, sotto la forma di aghi di color giallo pallido, i quali non consistono in acido puro, ma contengono della resina ed alquanto acido picrico.

Per purificare l' acido nitrosalicilico, lo si discioglie nell' acqua bollente, si mescole la soluzione con piccole quantità di carbonato di piombo recentemente precipitato, fino a tanto che il liquido contiene ossido di piombo disciolto. Si precipita resina, acido picrico, e molto sovente, alquanto acido nitrosalicilico con l' ossido di piombo, mentre nella soluzione rimane del nitrosalicilicato di piombo. Durante il raffreddamento di quest' ultimo, una gran parte del sale di piombo cristallizza, ed, evaporando l' acqua madre, se ne ottiene di nuovo. Si scioglie nell' acqua bollente il sale di piombo purificato; lo si decompone alla temperatura dell' ebollizione con l' acido solforico, e si filtra il liquido caldo. Nel tempo del raffreddamento, l' acido nitrosalicilico si deposita in cristalli slegati, giallastri mentre sono umidi, e bianchi allo stato asciutto. Per ottenere l' acido perfettamente bianco, bisogna decomporre con l' acido nitrico una soluzione di nitrosalicilicato di piombo saturata e freddo. In questo caso non solo i cristalli sono bianchi, ma l' acqua madre stessa è senza colore.

L' acido nitrosalicilico può anche ottenersi versando a piccole porzioni acido salicilico cristallizzato nell' acido nitrico fumante, ed avendo cura di raffreddare il vaso, nel quale si opera la reazione; l' acido si discioglie con leggero rumore e colorazione in rosso. Aggiungendo acqua al liquore acido, si separa una materia resinoide, la quale, trattata con l' acqua bollente, deposita l' acido nitrosalicilico cristallizzato. Mediante due o tre cristallizzazioni si può ottenerlo allo stato di perfetta purezza.

(DUMAS.)

NITROSITÀ. Dicesi la qualità di ciò che contiene del nitro o partecipa delle proprietà di quello.

(ALBERTI.)

NITROSO. Lo stesso che NITROSITÀ.

(ALBERTI.)

NITROSO *(Acido)*. Venne questo composto scoperto per effetto del caso, e Priestley fu il primo che ne fece con qualche esattezza conoscere le proprietà, al che in appresso contribuirono gli studii di altri chimici, e fra questi principalmente quelli di Davy. Siccome la sue esistenza quale acido distinto, è per lo meno assai dubbia, non potendosi unire direttamente alle basi, venendo distrutto dall' acqua, e potendo solo combinarsi senza alterazione con gli acidi più potenti, così alcuni proposero di chiamarlo invece *acido iponitrico*, il qual nome però si dà oggidì ad un' altra sostanza. Un esempio della produzione dell' acido nitroso, di cui qui intendiamo parlare, cioè di un acido che contiene meno ossigeno dell' acido nitrico si ha nel fumo rosso che svolgesi nella preparazione di questo ultimo.

Nulla avvi di più facile che la preparazione dell' acido nitroso. Per ottenerlo, basta, siccome venne indicato da Gay-

Lussac e Dulong, decomporre col fuoco un nitrato secco, purchè non appartenga ad un metallo alcalino. Il nitrato di piombo viene generalmente preferito a causa della facilità con la quale si può ottenerlo secco. Si prende adunque questo nitrato, si riduce in polvere, e lo si espone per qualche tempo in una ciotola ad un calore di 120 a 150° C., quindi introducesi in una piccola storta lutata con l'argilla. Il becco di questa storta si fa passare in un tubo ricurvo ad U, la cui curvatura dee essere circondata da un miscuglio di ghiaccio e di sale marino, il quale ne mantenga la temperatura a 20° al di sotto dello 0°, o ad un di presso. Il tubo ricurvo dee terminare a punta, all'oggetto di presentare un poco di resistenza al passaggio del vapore o del gas. Si riscalda la storta, il nitrato si decompone tosto, e il suo acido, non incontrando acqua, si distrugge e si trasforma in acido nitroso e in ossigeno; quest'ultimo si dissipa, ed il primo si condensa per intero nel tubo ricurvo. L'ossido di piombo rimane nella storta.

Si può anche ottenerlo isolato mescendo il deutossido di nitrogeno con un quarto del suo volume di gas ossigeno, e sottoponendo il miscuglio ad un grande freddo sotto l'influenza del quale condensasi, dietro le sperienze di Dulong, in un liquido verde carico, volatilissimo. Se si opera il miscuglio sul mercurio e alla temperatura ordinaria dell'atmosfera mantiensi sotto la forma di un gas rosso giallastro carico.

L'acido nitroso alla temperatura e sotto la pressione ordinaria è liquido; il suo colore varia secondo la diversità della temperatura, essendo di un color giallo ranciato da 15 a 28° C., di un giallo fulvo a 0°, quasi scolorito a — 10°, ed affatto privo di colore a — 20°. Queste variazioni di colore sembrano dovute ad una parte forse

dell'acido stesso che si trova nello stato di gas mesciuto al liquido meccanicamente, imperocchè questo medesimo acido posto a contatto con l'aria si evapora rapidamente e produce un gas rosso. Una volta che sia mescolato con un altro gas, occorre un grado di freddo considerabilissimo per condensarlo di nuovo.

A 28° sotto la pressione ordinaria bolle, e si riduce in un gas rosso ranciato, quindi alla temperatura ordinaria ha una tensione abbastanza forte per diffondere nell'aria vapori rossi evaporandosi rapidamente, come dicemmo, e per colorare tosto in giallo rossastro anche a temperatura assai bassa tutti i gas coi quali viene a contatto. Nello stato liquido ha il peso specifico di 1,451, essendo uno quello dell'acqua; allo stato gassoso il suo peso è secondo Kirwan di 0,001458, e secondo Davy di 0,001343: confrontandolo con l'aria, secondo Kirwan, ha il peso di 1,19, e secondo Davy quello di 1,103. Il peso specifico di questo gas, secondo tali dati, starebbe a quello dell'aria come 34 a 31. Agisce, ugualmente che l'acido nitrico, sui corpi organizzati, e ingiallisce le materie animali più ancora di quello.

Secondo il Davy 100 parti di acqua pura potrebbero prenderne 11,8 di gas nitroso senza acquistarne sapore nè la proprietà di arrossare le tintore vegetali. Se però l'acqua tiene in soluzione sali a basa terrosa, dell'acido carbonico od un altro gas, allora la quantità di gas nitroso cui si combina è minore. Col calore della ebollizione l'acqua abbandona di nuovo il gas nitroso, ed accade lo stesso facendola agghiacciare. Secondo gli esperimenti di Dalton l'acqua privata di aria assorbe $\frac{1}{27}$ del suo volume di questo gas, e poscia gli altri gas non ne scacciano che $\frac{1}{27}$. È però da notarsi che questo acido quando si unisce con l'acqua si

decompone in parte, si svolge del protossido di nitrogeno, in mezzo ad una viva effervescenza, e formasi una combinazione di acido nitrico, di acido nitroso e di acqua. Si sviluppa del deutossido d'azoto, e rimane in soluzione dell' acido nitrico, ciò che dee accadere in tutti i casi, poichè l'acido iponitroso viene anch' esso decomposto dall'acqua in deutossido d'azoto ed in acido nitrico. Ma siccome quest' ultimo può disciogliere l'acido nitroso, si vede che se si formasse il miscuglio con molto acido e poca acqua, non si svilupperebbe alcun gas, e si otterrebbe a piacimento l'acido nitrico bruno, giallo o verde, avendo prodotto l'acqua aggiunta una decomposizione proporzionale alla sua quantità. La stessa decomposizione accade quando si vuole combinarlo cogli alcali o con le terre.

Con la potassa in soluzione concentrata accadono fenomeni complicati. L'azione primitiva consiste senza dubbio nella formazione delle quantità corrispondenti di nitrato e d'iponitrito di potassa; ma l'eccesso d'acqua della soluzione di potassa agendo sull' acido nitroso, lo fa passare in parte allo stato d'acido nitrico e di deutossido d'azoto; dal che risulta una nuova dose di nitrato ed uno sviluppo di deutossido d'azoto, sempre minore per verità, di quello che si manifesterebbe con l'azione dell'acqua.

Non si conosce l'azione dell' ammoniaca secca. Liquida, agisce con energia, si produce del nitrato d'ammoniaca, del deutossido d'azoto e dell' azoto; effetto complicato, ma facile a comprendersi, quando si sappia che l'iponitrito d'ammoniaca non può esistere che per alcuni istanti, e che si trasforma in acqua ed in azoto. L'acqua che teneva l'ammoniaca in soluzione trasforma dal canto suo una parte dell' acido nitroso in acido nitrico e in deutossido d'azoto. Tutti questi effetti debbono essere simultanei, e la decomposizione dell' iponitrito, che è rapida, proviene forse dalla temperatura elevata determinata dalla reazione.

In generale si decompone più facilmente che l'acido nitrico. Ne viene che un acido nitrico, il quale contenga acido nitroso, è più efficace nell' ossidare certi altri corpi che non lo sia l'acido nitrico puro.

Il gas nitroso produce una azione molto nociva sulla vita degli animali e produce a quelli che lo respirano un istantaneo soffocamento. La maggior parte dei combustibili accesi si estinguono all' immergerli in questi gas. Un lume, per esempio, tuffato in questo gas spegnesi sull' istante, ed accada lo stesso con lo zolfo anche quando bruciasse prima con fiamma bianca. Secondo le esperienze di Priestley e di Davy, vi sono però alcune sostanze, delle quali il gas nitroso può alimentare la combustione; immergendovi, per esempio, del fosforo acceso, questo vi arde con vivacità uguale a quella che prende nel gas ossigeno. Il gas idrogeno proto o perfosforato, venendo a contatto dei vapori di acido nitroso, si infiammano rapidamente e detonano con violenza.

Se si mesce il gas ossigeno col gas nitroso, se ne sviluppano all' istante vapori rossi, e, allorchè siasi presa la conveniente quantità di ambidue i gas, si forma dell' acido nitrico. Se si fa il miscuglio sopra il mercurio, il volume di ambidue i gas prova solo una diminuzione insignificante, imperocchè l'acido nitrico fumante non si può condensare; se, all' opposto, il miscuglio, nella quantità necessaria alla formazione dell' acido nitrico, a con materiali affatto puri, si fa sopra l'acqua, ha luogo un compiuto assorbimento. Secondo Lavoisier si esigono 40 parti di gas ossigeno per distruggere affatto 69 parti di gas idrogeno.

La proporzione, nella quale il gas ossi-

sigeno si trova mesciuto col gas nitroso, affinchè ne sia formato l' acido nitrico, varia, secondo le diverse circostanze sotto le quali accade questa combinazione. Queste circostanze fanno sì che l' acido formatosi sia più o meno lontano dallo stato di acido nitrico perfetto. A ciò non ebbe riguardo Lavoisier, allorchè stabilì la proporzione esposta superiormente.

Molte circostanze però possono, secondo le sperienze di Fontana, Ingenhouss, ed altri, aumentare o diminuire la azione del gas nitroso. Il gas nitroso deve essere affatto libero di aria atmosferica: si dee perciò far uso nell' ottenerlo, di un apparecchio, nel quale sia impedito ogni accesso all' aria.

Se si introduce per prima cosa del gas nitroso, nella canna in cui si è fatto il miscuglio, ne accade un notevole assorbimento: 46 pinte di gas nitroso furono, in questa maniera, poco a poco mesciute con 15 pinte di gas ossigeno, e lasciarono per residuo solo due pinte, che fatte detonare col gas idrogeno nell' eudiumetro di Volta, lasciarono un residuo che salì appena ad una pinta.

Dodici pinte di gas ossigeno, di cui primieramente fu riempiuto il medesimo vaso, non assorbirono più che 24 pinte di gas nitroso; cosicchè il gas formatosi sotto queste circostanze, contenne minore quantità di gas nitroso. Ambedue le sperienze furono eseguite in un cilindro di forte diametro: 3 pinte di gas ossigeno assorbirono nell' eudiometro di Fontana solo circa 5 pinte di gas nitroso.

Si ottengono quindi risultamenti diversi, secondo che si introduce prima l' uno o l' altro di questi gas nel vaso, e secondo il diverso diametro di esso. Lo scuotimento, la temperatura, l' acqua di cui si fa uso, hanno influenza sul risultamento; imperocchè quando l' acqua contiene dell' acido carbonico, oppure un carbonato, può essere in conseguenza di ciò aumentato il volume del residuo.

Se il gas nitroso si condensa essorbe, secondo le sperienze di Gay-Lussac 1/3 del suo volume di gas ossigeno; se è cambiato in acido nitrico, ne condensa metà del suo volume.

Se si fa uso, invece del gas ossigeno, di un miscuglio di gas ossigeno e di gas azoto in istabilite proporzioni, si trova, che, in ragione che questa proporzione è diversa, deve essere anche diversa la quantità del gas nitroso che si dee impiegare. Bisogna prendere una quantità del medesimo tanto più grande, quanto è maggiore la quantità del gas azoto; e quindi la diminuzione del volume è più piccola, di quello che si potrebbe attendere in proporzione alla quantità del gas ossigeno. Ciò deriva perchè l' azoto tiene indietro una parte di gas nitroso, ed anche di ossigeno in uno stato gassoso: queste quantità stanno in proporzione con la quantità del gas azoto. Si rileva da ciò, come ingannevoli sieno le induzioni che si traggono dall' azione del gas nitroso sull' aria atmosferica, e quindi quanto sia fallace il dedurne quantità del gas ossigeno, che vi si trova.

Accade parimente una diminuzione di volume pel miscuglio del gas nitroso con l' aria atmosferica, a motivo dell' ossigeno che si trova in questa, imperocchè, anche in questo caso si forma dell' acido nitrico. Secondo Lavoisier si esigono 16 parti di aria atmosferica, per decomporre 7 1/8 parti di gas nitroso.

Se si slancia la scintilla elettrica in un miscuglio di gas nitroso e di gas idrogeno, non ne è questo decomposto. Davy produsse però una combustione col mezzo della scintilla elettrica, aggiugnendo a quei miscugli del gas azoto. In questo caso la combustione del protossido di nitrogeno produce quella del gas nitroso.

Berthollet fece passare per una canna di vetro, lutata con argilla, che arroventò fino al punto al quale potè reggere la canna, un miscuglio di gas nitroso e di gas idrogeno, avendovi eccesso di questo senza che ne accadesse una decomposizione.

Lo stesso Berthollet fece pure scorrere il gas nitroso sopra lo zolfo, che in una canna riscaldata era stato ridotto in vapori, e non osservò alcuna decomposizione. Fece passare questo gas per una canna piena di pezzi di carbone rovente, e ne risultò un gas infiammabile di proprietà speciale.

Cento parti, in volume, di questo gas richiesero, per la loro combustione, di 50 parti di gas ossigeno, e si produssero 65 parti di gas acido carbonico, ed il residuo fu il 45 per cento. Questo gas è analogo all' ossido gassoso di carbonio; si distingue però dal medesimo, perchè una notevole quantità di azoto vi rimane combinata. Se si fa astrazione di questa porzione di azoto, si trova esigersi una quantità molto maggiore di ossigeno alla sua combustione: brucia con fiamma bianca; mentre l' ossido gassoso di carbonio, anche quando è mesciuto col gas azoto, brucia con una fiamma azzurra.

Molti metalli decompongono, segnatamente ad una temperatura elevata, il gas nitroso. Quanto al ferro accade la decomposizione senza il sussidio del calore. I chimici olandesi trovarono che quando il gas nitroso era in contatto col ferro, veniva cambiato in protossido d' azoto; e che dopo alcuni giorni si trovò solo il gas azoto. Questa ultima circostanza indica una totale decomposizione di una parte di questo gas. Milner, allorchè fece passare il gas nitroso per una canna da fucile, rovente e piena di limatura di ferro, notò che una parte del gas si era affatto decomposta, e si era cambiata in protossido d' azoto. Facendo passare questo ultimo di nuovo per la limatura di ferro, ne fu parimenti decomposto; ed in tal modo il gas nitroso fu compiutamente cangiato in gas azoto. Esponendo il gas nitroso alla aziona del ferro bagnato con acqua, perde una parte del suo ossigeno, e mutasi in deutossido di nitrogeno.

Il cloro, il bromo e l' iodio non hanno azione sull' acido nitroso; il fosforo e lo zolfo col mezzo del calore lo decompongono rapidamente, passando allo stato di acido fosforico e solforoso.

È facile analizzare l'acido nitroso decomponendolo, come dice Dulong, ad una temperatura elevata, col mezzo del rame. Si pone l' acido in una storta che comunichi con un tubo di porcellana che contenga filo o limatura di rame. Si adatta all' altra estremità del detto tubo un altro tubo per raccogliere il gas. Si riscalda il rame a rosso, si fa bollire l' acido dolcemente; il suo vapore viene decomposto passando sopra il rame che si ossida e lascia l' azoto a nudo; questo si misura, e si pesa il rame dopo la esperienza, per determinare l' aumento dovuto all' ossigeno che ha assorbito.

Gay-Lussac aveva già determinata la composizione dell' acido nitroso con un metodo molto esatto, ed aveva in pari tempo determinata la contrazione dei suoi elementi. Prendasi un piccolo pallone, se ne determini con accuratezza la capacità, e si supponga che sia, per modo d' esempio, di 400 centimetri cubici, si vôti d' aria, e vi si facciano passare 200 centimetri cubici di deutossido d' azoto; quindi, per mezzo della chiave, mettasi in comunicazione con una campana piene di ossigeno secco. Il deutossido passerà subito allo stato di acido nitroso, e si vedrà che nel pallone sono entrate 400 centimetri cubici d' ossigeno; il che rappresenta ad un tempo l' ossigeno combinato, e quello

rimpiazzato dal gas scomparso mediante la contrazione degli elementi. Invergendo la esperienza con la introduzione nel pallone di 100 centimetri cubici di ossigeno, e ponendo dopo quello in comunicazione con una campana che contenga del deutossido di azoto secco, si formerà di bel nuovo dell'acido nitroso ed il pallone avrà ricevuto 500 centimetri cubici di deutossido. Ora, nella prima esperienza l'assorbimento fu uguale a 200, e l'acido fu prodotto da 200 di deutossido d'azoto; nella seconda esso è pure di 200, e dee essere prodotto da 200 di questo medesimo gas entrato in combinazione; ma avendo impiegato solamente 100 di ossigeno, l'acido formato dee risultare da 200 di deutossido d'azoto e 100 d'ossigeno condensati in 100; oppure, partendo dalla composizione del deutossido, di 100 d'azoto e 200 d'ossigeno condensati in 100, vale a dire, 30,69 di azoto e 69,31 di ossigeno.

Secondo Berzelio, invece, l'acido nitroso sarebbe composto di 37,11 parti di nitrogeno, e 62,89 di ossigeno, vale a dire 100 parti di nitrogeno vi si trovano combinate con 169,469 di ossigeno, il che equivale a 2 volumi di nitrogeno e 3 di ossigeno. La sua capacità di saturazione, secondo lo stesso sarebbe di 20,96, ossia il terzo della quantità di ossigeno che contiene.

Quantunque l'acido nitroso non sia capace di combinarsi immediatamente cogli alcali e con le terre, si possono tuttavolta ottenere alcune combinazioni di questo genere per vie indirette. Così facendo arroventare dolcemente il nitrato di potassa o di barite, si svolge dell'ossigeno e resta un nitrito solubile nell'acqua. Per altro la miglior maniera di procedere è quella di sciogliere il nitrato di piombo nell'acqua e farlo bollire con piombo metallico; ne risulta un sottonitrito di piombo, che si può poscia decomporre con un soprassolfato, di maniera che l'acido solforico si combina con l'ossido di piombo, e l'acido nitroso con la base del solfato.

Quando si fa passare l'acido nitroso in vapori sulla barite secca alla temperatura ordinaria, l'acido viene lentamente assorbito; ma al grado 200° C. l'assorbimento è assai vivo, si manifesta subito una incandescenza, e si produce del nitrato e dell'iponitrito di barite; fenomeno doppiamente notevole, perchè l'acido agisce in questo caso come una combinazione di acido nitrico e iponitroso, e i due sali si producono ad una temperatura molto superiore a quella che li decomporrebbe, una volta che fossero formati. Per comprendere l'effetto delle basi idrate, bisogna cominciare a studiare l'azione dell'acqua.

Le combinazioni del gas nitroso con gli alcali sono decomposte dagli acidi, e, secondo la natura di questi, se ne separa dell'acido nitroso o del deutossido di nitrogeno.

L'acido nitroso combinasi con alcuni acidi, per esempio, con quelli solforico, nitrico e iodico.

Si ottiene la prima di queste combinazioni facendo passare insieme quattro misure di deutossido di nitrogeno ed una di ossigeno nell'acido solforico concentrato: l'acido nitroso è trattenuto dall'acido solforico, e si ottiene una massa cristallina composta di acido solforico acquoso e di acido nitroso. Questo composto entra in fusione ad un dolce calore; ma ritorna allo stato solido pel raffreddamento. Quando è fuso, il suo peso specifico, secondo Henry, è di 1,831. Allorchè si riscalda oltre i 133 gradi, si decompone, svolgendo gas ossido nitrico, e lasciando una combinazione di acidi solforico e nitrico, dalla quale questo non può separarsi con la distillazione, probabilmente per man-

canza di acqua, senza cui non può sussistere. Se si unisce questo doppio acido cristallizzato con acqua, avulgesi deutossido di nitrogeno, e se le si aggiugne poco a poco una maggiore quantità d'acqua, vedesi comparire il fenomeno del colore ordinario all'acido nitrico rosso fumante.

È verosimile che questa combinazione non possa sussistere senza acqua, poichè unendo il gas acido solforoso e il deutossido di nitrogeno col gas ossigeno, si producono molti vapori rossi, ma il doppio acido cristallizzato non si forma che quando si aggiugne un poca di acqua, dopo l'aggiunta della quale cristallizza sull'interna parete del vetro, come il ghiaccio sulle lastre d'una finestra. Si scorge da ciò, che i gas fino a tanto che erano auidri non esercitavano alcuna azione gli uni sugli altri, come avrebbero dovuto fare se l'acqua non fosse stata necessaria, affinchè potessero combinarsi insieme.

Dietro una analisi di Henry, tale combinazione contiene 68,4 per 100 di acido solforico anidro. Siccome l'acido vi si trova allo stato acquoso, ne segue che, se dal residuo 31,6 si sottrae 15,3 per l'acqua, rimangono 16,3 per l'acido nitroso, cioè a dire, l'acido solforico vi contiene 4 volte altrettanto ossigeno che l'acido nitroso. Se si considera questa combinazione come un composto d'idrosolfato e di solfato nitroso ed acido sulfurico, ugualmente ripartito fra l'acqua e l'acido nitroso, ne segue che contiene precisamente quelle combinazione di acido solforico e di acqua che ha la maggiore disposiziona a cristallizzare.

L'acido nitroso ha molta affinità per l'acido nitrico, col quale si combina in grande quantità, dando origine così all'acido rosso e fumante. Si può separarnelo abbastanza puro distillando un acido di colore molto carico al bagno maria, raffreddando assai il recipiente e continuando la distillazione finchè l'acido che resta nella storta diviene scolorito. L'acido che passa è di un rosso carico e l'aria del recipiente è mescolate di vapori rutilanti tanto densi ed oscuri, che ad una temperatura di + 18 gradi rendesi assolutamente opaco.

Si può anche ottenere questa combinazione decomponendo il nitrato di piombo secco in una storta al calore ruvente, e dirigendo le sostanze gassose che si svolguno in un piccolo recipiente, del quale si abbassa la temperatura fino a — 20 gradi. Si può anche procurarsi questa combinazione condensata, mescendo due volumi di deutossido di nitrugeno con un volume di gas ossigeno e facendo passare il miscuglio attraverso un tubo di vetro raffreddato a — 20 gradi. Ma è necessario in siffatte sperienze di condensazione che il miscuglio non contenga menomamente altri gas, poichè diversamente l'acido volatile sfugge con essi.

L'acido liquido condensato è rosso alla temperatura consuete dell'aria. Ad una più bassa temperatura, diviene di un giallo arancio: a — 10 gradi è giallo, ed a — 20 più chiaro ancora od anche scolorito. Il suo peso specifico è 1,451. Bolle a + 28 gradi, ed a — 40 gradi si rappiglia in massa bianca. (V. *Acido* Nitrico, pag. 30 del presente volume.)

L'acido nitrico lo discioglie in grande quantità, ma soltanto in proporzione determinata: la quantità eccedente si separa, secondo le sperienze di Mitscherlich, dall'acido nitrico rosso, e viene alla superficie come l'olio sull'acqua.

Questo doppio acido si decompone in parte quando vi si aggiugne l'acqua. Si svolge il deutossido di nitrogeno sotto forma gassosa, e ne risulta che la quantità proporzionale di acido nitrico aumenta a misura che quella dell'acido nitroso diminuisce. Tuttavia l'acido nitroso non viene

decomposto interamente, di maniera che l'acido nitrico diluito ordinario, che si vende in commercio sotto il nome di *acqua forte*, ne contiene ancora una quantità considerabile dalla quale dipende il suo odore particolare. Si può riconoscere la sua esistenza mettendo l'acido in digestione sull'ossido di piombo o litargirio, fino a perfetta saturazione; la soluzione diviene gialla quando contiene un nitrito di piombo.

Del resto questo doppio acido ha la proprietà di cangiare di colore quando si diluisce con l'acqua, in maniera che a misura che vi si versa l'acqua, passa dal rosso al giallo, dal giallo al verde, poi all'azzurro, e diviene finalmente scolorito. Ad ogni nuova aggiunta di acqua, si svolge deutossido di nitrogeno, finchè il liquore interamente si scolori. Tuttavia si può mescere una piccola quantità di acqua col doppio acido anidro, senza che succeda sviluppo di gas.

È evidente che il liquido ora descritto come una combinazione di acido nitrico e di acido nitroso, contiene questi acidi in tàle proporzione che tutti due contengano la stessa quantità di nitrogeno, e che l'ossigeno dell'acido nitroso stia a quello dell'acido nitrico : : 3 : 5. D'altra parte non è meno evidente che questo liquido può essere considerato come un nitrato di ossido nitrico, nel quale l'acido contiene due volte altrettanto nitrogeno e 5 volte altrettanto ossigeno che il deutossido di nitrogeno. Si potrebbe addurre, in favore di tale ipotesi che questa combinazione è prodotta dal deutossido di nitrogeno e dall'acido nitrico, e che è quasi sempre ridotta in queste due sostanze dall'acqua e dalle basi salificabili. È impossibile dire quale sia precisamente l'ipotesi più esatta. Berzelio indica perciò la composizione di 100 parti di questa combinazione considerata sotto ciascuno dei tre punti di vista.

Nitrogeno	Ossigeno	Acido nitrico	Acido nitroso	Acido nitrico	Ossido nitrico
30,33	69,67	57,66	42,34	78,21	21,78.

Alcuni idracidi tolgono l'ossigeno all'acido nitroso, mentre altri, come l'acido idroclorico e l'acido idrobromico, sono senza azione sopra di esso. Invece gli acidi idroiodico, idrosolforico ed idroselenico, vengono decomposti formandosi dell'acqua, dell'iodio, dello zolfo e del selenio.

(Berzelio — Dumas — Giovanni Pozzi.)

Nitroso (*Acido*). Alcuni chimici diedero questo nome all'Acido *iponitrico*. (V. questa parola.)

(G.**M.)

Nitroso (*Ossido*). V. Nitrogeno (*Protossido di*).

NITRURO. Le combinazioni del nitrogeno coi corpi combustibili semplici cominciavano ad eccitare più particolarmente l'attenzione dei chimici in questi ultimi anni. Nel 1833 H. Rose scoperse il nitruro di fosfuro dotato di proprietà inattese. Nel 1837 Soubeiran scoperse combinazioni di nitrogeno e zolfo, e nel 1840 Mitscherlic descrisse una combinazione di mercurio e nitrogeno senza però giugnere ad ottenere la combinazione di mercurio e nitrogeno allo stato isolato. Daremo perciò alcuni cenni su parecchi nitruri.

Nitruro di bromo. Questo composto venne scoperto da Millon che lo ottenne

facendo reagire il cloruro di ammoniaca sul brumuro di potassio. È liquido, scolorito, di aspetto oleaginoso, denso, molto volatile e sparge un odore fetido ed irritante. Il fosforo e l' arsenico lo fanno detonare con violenza; l' ammoniaca liquida lo decompone dando densi vapori che contengono del bromuro di ammoniaca.

Nitruro di carbonio. Il carbonio non si combina in maniera immediata col nitrogeno; ma quando questo è allo stato nascente, la sua unione con esso si upera con moltissima facilità. Si trova, uel regno organico, il nitrogeno associato al carboniu, all' idrogeno e all' ossigeno, e costituisce così in gran parte le materie animali. Quando si fanno queste diseccare, e poi si decompongano con la combustione in vasi chiusi, resta una parte del nitrogenu in combinazione col carbonio; e, seguendo diversi metodi, si possono ottenere alcuni composti che contengano proporzioni diverse di nitrogeno. Quellu che presenta maggiore interesse è il CIANOGENO, del quale parlossi in articolo a parte.

Ottiensi un sotto-nitruro di carbonio allorquando si decompone il cianogeno con un alcali, o quando l' acido idrocianico si decompone da sè medesimo: si separa una materia d' un bruno carico, la quale pare nera quando è in massa, composta di carbonio e di nitrogenu in proporziuni sconosciute. Le proprietà di questo corpo furono poco studiate fino oggidì. Si sa solamente che si discioglie nella potassa caustica, alla quale comunica un color bruno, e che può essere precipitato dagli acidi. Brucia senza lasciare alcun residuo. Quando si fa arroventare con un carbonato alcalino, produce cianogeno e carbone.

Se si carbonizza sangue diseccato, carne muscolare, bianco d' uovo od altre sostanze simili, in un apparecchio distillatorio, resta un carbone carico di nitrogeno, che si può considerare come un nitruro di carbonio, al massimo di carbonio. Riscaldato all' aria libera, brucia con difficoltà, e produce, decomponendo l' umidità dell' aria, un carbonato ammoniacale, che si può riconoscere fra i prudotti della combustione dal suo odore particolare. Se si versa l' acqua sul carbone caldo e quasi ancora rosso, si svolge ammuniaca in grande quantità.

Queste combinazioni di carbonio e di nitrogeno meriterebbero di essere meglio studiate.

Nitruro di fosforo. Allorquando riscaldasi il cloruro fosforico ammoniacale dando libero accesso all' aria si volatilizza pressochè tutalmente; ad eccezione di una piccola quantità di fosforo, la porzione sublimata in tal guisa è interamente solubile nell' acqua con cui forma dell' idroclorato di ammoniaca. Il residuo non volatilizzato, all' opposto, è insolubile nell' acqua ed ha un color bruno; torna bianco sotto l' azione del calore e passa nuovamente al bruno in conseguenza del raffreddamento. Questa ultima sostanza contiene del fosforo e talvolta del cloro. Allorchè il suo colore è bruno non è pura. Per averla tale arroventasi del cloruro fosforico ammoniacale preparato recentemente, avendo cura di preservarlo dal contatto dell' aria. Vi si giugne introducendo questo composto in un grosso tubo di vetro difficilmente fusibile e di ampio diametro, attraverso il quale dirigesi una corrente di gas acido carbonico secco; poi si riscalda rapidamente con fuoco di carbone. Dee continuarsi questa operazione fino a che non si svolga idroclorato di ammoniaca, la cui presenza si conosce dalle nubi biancastre che forma questo gas, combinandosi con l' acqua dell' aria atmosferica. In tal guisa si ottiene un residuo bianco e perfettamente puro sotto forma di una polvere leggera e sottile.

Benchè formato di sostanze volatilissime,

il nitruro di fosforo sostiene il calore rovente senza subire il menomo cangiamento. Riscaldato a contatto dell' aria in un crogiuolo di platino, vi svolge vapori bianchi e combinasi lentamente all' ossigeno per formare dell'acido fosforico, rimanendo il platino fortemente intaccato. I più forti reagenti non operano su questo composto che è molto insolubile nell'acqua, resiste a quasi tutti gli acidi, eccetto che a quelli nitrico e solforico concentrati, i quali ne decompongono una parte per formare dell' acido fosforico. Riscaldato a rosso con l' acido idroclorico secco, non ne succede alcuna alterazione; ma se lo stesso gas è umido, formasi un poco di idroclorato di ammoniaca.

Le soluzioni alcaline e gli idrati alcalini non lo intaccano, potendosi farlo bollire con essi senza che v' abbia soluzione nè decomposizione. Gli idrati alcalini e solidi mesciuti e fusi con questa sostanza la decompongono prontamente svolgendo molta ammoniaca. Il residuo è solubile nell' acqua, e saturando questa soluzione di acido nitrico, si ottiene un precipitato giallo. Durante la fusione di questa sostanza con l' idrato alcalino succede talvolta che la massa si infiamma, e questo fenomeno osservasi quasi sempre quando fondesi con l' idrato di barite. Riscaldandola al contatto dell' aria coi carbonati alcalini si decompone con svolgimento di acido carbonico e formazione di fosfati alcalini; il residuo è solubile nell' acqua; riscaldandola coi nitrati spesso avvi detonazione, il quale fenomeno, unito alla azione degli idrati a basi forti, forma il carattere essenziale per far distinguere questa sostanza dai varii ossidi difficilmente decomponibili.

Ponendolo a contatto con l' idrogeno ed arroventandolo riducesi in fosforo, che sfugge in parte sotto forma di vapore col gas, oppure aderisce in fiocchi alle superficie meno calde dell' apparato. Il colore del fosforo separato con questo metodo è brunastro e giallo, e se la sostanza venne seccata con l' acido solforico non si forma in questa operazione alcun indizio di acqua. Allorquando si fa passare il gas che proviene dall' apparato attraverso l' acqua, oltre si fiocchi di fosforo, raccogliesi dell' ammoniaca di cui è facile verificare la presenza cogli ordinarii reagenti.

L' acido idrosolforico a temperatura elevata decompone questa sostanza.

1.° Da questi fatti risulta che la sostanza estratta mediante l' ammoniaca dal cloruro solforico ammoniacale non contiene cloro.

2.° Che deve necessariamente contenere del fosforo e dell' ammoniaca.

L' assoluta mancanza dell' ossigeno risulta e dalla indifferenza di questo composto per la maggior parte dei reagenti anche sotto la influenza della umidità, e il non prodursi alcun indizio di acqua, decomponendola con l' idrogeno. È quindi formato evidentemente di fosforo e nitrogeno, mancando tuttavia delle qualità caratteristiche di quasi tutti gli altri nitruri, i quali sono corpi detonanti, mentre invece il nitruro di fosforo è inalterabile al fuoco.

Oltre che col cloruro fosforico e l' ammoniaca può prepararsi il nitruro di fosforo col bromuro fosforico ammoniacale avendosi fenomeni affatto analoghi. La quantità di nitruro ottenuta fu di 13,24 a 13,81 per o/o.

Riuscì difficile al Rose conoscere la vera composizione del nitruro di fosforo: dal ragionamento tuttavia dedusse che debba comporsi di 52,56 di fosforo, e 47,44 di nitrogeno.

Nitruro di iodio. V. Ioduro *di nitrogeno.*

Nitruro di mercurio. Si è detto come nel 1840 Mitscherlich si occupasse di questo composto, ed anche Schroetter di Grätz, comunicava lo stesso anno a

Berzelio che riducendo gli ossidi metallici con l'ammoniaca secca ad una temperatura non maggiore di quella dell'olio bollente gli era riuscito di combinare il metallo col nitrogeno dell'ammoniaca, in guisa che il metallo contenuto nell'ossido, ridotto dall'idrogeno dell'ammoniaca si combinava col nitrogeno di questo ultimo e produceva un nitruro metallico che ad una certa elevazione di temperatura decomponevasi in metallo e nitrogeno con isviluppo di luce. Filippo Plantamour, lavorando nel laboratorio di Berzelio, volle poscia cercare di ottenere questa combinazione isolata. A tal fine adoperò egli quell'ossido che si ha precipitando il sublimato corrosivo con la potassa caustica, lavando diligentemente ed essiccando il precipitato. In queste maniera si ha un ossido più poroso di quello che operando cogli altri metodi, e per conseguenza più proprio allo scopo cui dee servire.

Quando si fa passare una corrente di ammoniaca secca su quest'ossido di mercurio posto in un bagno d'olio riscaldato da 160° fino a 200° C., si forma dell'acqua da che il bagno è giunto alla temperatura di 100°. Quando non si deposite più acqua, ciò che succede solo dopo varie ore, si ottiene una massa nera grigia, mesciuta di piccolissime gocce di mercurio ridotto, ed oltre a ciò un sublimato di mercurio portato dai vapori acquei, e deposto nelle parti più fredde dell'apparecchio. Questa polvere nera è un miscuglio di protossido di mercurio, di mercurio metallico assai diviso, e d'una debole quantità di nitruro di mercurio.

Se invece si fa passare per qualche tempo dell'ammoniaca secca sul perossido di mercurio freddo, finchè sia trasformato in perossido di mercurio ammoniacale anidro, ed allora soltanto s'incominci a riscaldarlo in un bagno d'olio, continuando ancora la corrente del gas ammoniacale, e mantenendo la temperatura a 150° C. finchè si sviluppa dall'acqua, si ottiene una polvere bruna di nitruro di mercurio. Quando la si mesce con ossido di rame, si disecchi il miscuglio a 100° nel vuoto in un tubo di vetro sottile, e in seguito si riscaldi il miscuglio parte a parte alla lampada, si ottiene dell'azoto ed un sublimato di mercurio metallico senza indizio di acqua; non è adunque un acido di mercurio o un acido di perossido di mercurio, ma bensì nitruro di mercurio.

Questa polvere bruna non venne analizzata, ma è chiaro, dietro il modo di sua preparazione, che quando fosse allo stato di purezza perfetta e priva affatto del perossido e protossido di mercurio cui può essere mesciuta, dovrebbe comporsi in 100 parti di 4,454 di nitrogeno e 95,546 di mercurio. È però difficile, a non dire impossibile, ottenerla a tanta purezza, imperocchè riscaldandu il perossido di mercurio e 120° soltanto in una corrente di ammoniaca secca ottiensi un sublimeto di mercurio in piccole gocciole, ed inoltre del mercurio assai minutamente diviso in mezzo all'ossido senza che cangi perciò il colore di questo ultimo.

Il nitruro di mercurio è una polvere di un bruno di pulce carico; riscaldandone anche piccolissime porzioni, della grossezza, per esempio, di un granello di senapa, distruggesi ad una certa temperatura con fortissima detonazione e sviluppo di luce; il fuoco che si produce è bianco, orlato di una tinta rosea azzurrastra. La violenza della detonazione molto avvicinasi a quella dell'ioduro di nitrogeno. Spezza i vasi di vetro e di porcellana in cui accade, e lescia una profonda cavità circolare sopra una lastra di lamierino. Una piccolissima quantità posta sopra un cartoncino o sopra una carta tenuta sulla fiamme di una lampana ad alcole, lascia un foro rotondo con isbavature alla superficie

inferiore prima che la carta si arsicci per l'influenza della fiamma. Il nitrato di mercurio detona con molta forza e con isviluppo di luce battendolo col martello. Schiacciandone una piccolissima quantità in un vetro da oriuolo con una bacchetta di vetro si produsse uno scoppio violento, come quello cagionatovi dal calore, ed accompagnato da luce; la bacchetta di vetro fu ridotta in molti pezzi, ed il vetro da oriuolo rimase forato di un buco rotondo cinto da fenditure disposte a raggi. Malgrado ciò e la violenza dello scoppio, il nitruro di mercurio è meno pericoloso a maneggiarsi dell'iodaro di nitrogeno, mentre, affinchè si decomponga con iscoppio, esige una temperatura alquanto elevata od un urto o pressione alquanto più forti.

Lasciando cadere una gocciola di acido solforico concentrato sul nitruro di mercurio avvi forte detonazione, e rimane per residuo una polvere bianca. L'acido solforico diluito non vi esercita a freddo alcuna influenza, ma lo discioglie mediante l'ebollimento, lasciando un residuo giallo di sutto solfato di mercurio che assai probabilmente si forma per l'azione dell'acido solforico sul perossido di mercurio non decomposto che ritiene il nitruro. Evaporando la soluzione ottiensi il sale doppio di solfato di perossido di mercurio e di solfato di ammoniaca cristallizzato sotto forma di fasci composti di aghi sottili.

L'acido nitrico concentrato ad una temperatura di 40° lo trasforma in un miscuglio di nitrato di ammoniaca a di nitrati di perossidu e di protossido di mercurio: la formazione di questo ultimo deriva dalla presenza di una piccola quantità di protossido di mercurio che è inevitabile. L'acido nitrico diluito a freddo ne estragge il protossido di mercurio e lascia intatto il nitruro di mercurio, ma di un colore alquanto diverso. Dopo questa operazione ha un colore che riavvicinasi affatto a quello dell'ossido pulce di piombo. Lavato e seccato riprende tutte le primitive sue proprietà a detona nelle medesime circostanze con uguale violenza e facilità.

L'acido idroclorico lo cangia in percloruro di mercurio, e dà origine a del sale ammoniaco, in guisa che la potassa caustica produce un precipitato nella soluzione. Formasi sempre tuttavia anche un poco di protocloruro di mercurio per la esistenza del protossido di mercurio accennata più sopra.

Riscaldando un miscuglio fatto con precauzione di nitruro di mercurio e di idrato di potassa ridotto in polvere fina, ottiensi dell'ammoniaca e del mercurio metallico che si sublima. Quando il miscuglio sia ben fatto la decomposizione si opera tranquillamente.

Quando, nel preparare il nitruro di mercurio, si trascura di esporre abbastanza a lungo il protossido di mercurio a freddo alla corrente di gas ammoniaco secco, e se oltre ciò spingesi la temperatura troppo oltre o si prolunga la esperienza troppo a lungo, ottiensi, come si disse più sopra, molto protossido di mercuriu che si distingue al suo color nero, dal mercurio metallico in abbondanza che segue in parte i vapori di acqua e deponesi nella parti fredde dell'apparato, ed in parte resta mesciuto alla massa in istatu di grande divisione, ottenendosi solo assai poco nitruro di mercurio. Se si riprende questa massa con acido nitrico diluito mutasi in fiocchi di un bruno cannella insolubili, mentre che il mercuriu si riunisce al fondo del vasu. Questi fiocchi bruni, raccolti sopra un filtro, lavati e seccati, componzonsi probabilmente di nitrato di protossido di mercurio e nitruro di mercurio combinati chimicamente. Questa combinazione riscaldata in un tubo di vetro chiuso ad una cima si decompone con leggero

scoppio, svolge vapori nitrosi, vapori di mercurio, probabilmente del nitrogeno, e depone al disotto del luogo ove poggiava un sublimato giallo chiaro in forma di anello, composto di nitrato di protossido di mercurio e di un poco di perossido di mercurio rosso, che deriva dalla decomposizione col calore del nitrato di protossido di mercurio, e che viene trasportato da una proiezione meccanica.

Nitruro di potassio. Ottiensi riscaldando fortemente il potassio nel gas ammoniaco, ed è una massa di un verde oliva. Allorchè si opera sopra una piccola quantità si eseguisce facilmente questa preparazione in una piccola campana curva sopra una tinozza di mercurio. Avendo riempita la campana di mercurio vi si introduce del gas ammoniaco, si avverte che non rimanga metallo aderente alle pareti, e vi si introduce un globulo di potassio abbastanza prontamente perchè non si amalgami nell' attraversare il mercurio. Riscaldando il potassio con una lampana ad alcole si decompone del gas ammoniaco, ed il nitrogeno si unisce al metallo. La quantità di idrogeno che si svolge è esattamente uguale a quella che darebbe il potassio impiegato a decomporre dell' acqua, lo che mostra l'idrogeno essere sostituito da questo metallo equivalente per equivalente, e l' azoturo ed il nitruro di potassio formarsi per una vera sostituzione del potassio all' idrogeno, e senza distruzione del tipo dell' ammoniaca.

Il nitruro di potassio è decomposto dall' acqua, risultandone dell' idrato di ammoniaca e dell' ossido di potassio. Cogli idrati produce sali di potassa e di ammoniaca. Gettato in un crogiuolo rovente brucia con vivacità ed arde pure con forza riscaldato nell' ossigeno.

Nitruro di zolfo. Soubeiran ottiene questo composto facendo giugnere il gas ammoniaco diseccato in un vasto recipiente; vi immerge una piccola ciotola con un poco di cloruro di zolfo che rinnova quando n' è esaurita l' azione. Producesi una materia fioccosa d' un verde sporco, che abbandonasi per 24 ore in un' atmosfera di ammoniaca: il prodotto di questa operazione è un miscuglio d' idroclorato di ammoniaca e di nitruro di zolfo, il quale si separa trattando con l' acqua che scioglie il sale ammoniacale soltanto.

Affinchè la operazione riesca occorrono varie precauzioni: è duopo:

1.° Servirsi di cloruro di zolfo saturato di cloro: pochi sono i chimici, i quali conoscano la difficoltà che provasi ad ottenerlo.

2.° Impedire che la temperatura s' innalzi per la reazione dell' ammoniaca sul cloruro di zolfo; a tal fine conviene valersi d' un ampio recipiente e non aggiugnere il cloruro di zolfo che a piccole porzioni.

3.° Fare in guisa che l' ammoniaca sia sempre in grande eccesso relativamente al cloruro di zolfo.

4.° Lavare con rapidità il miscuglio di azoto e di idroclorato di ammoniaca, e diseccare il nitruro di zolfo comprimendolo prima su carta bibula, poi esponendolo nel vuoto secco.

Le principali proprietà del nitruro di zolfo sono le seguenti. È di colore giallo citrino; senza odore; a principio è insipido, ma poi sviluppa un odore acre assai forte; detona con violenza pel colpo o per subito riscaldamento Se si ha la cautela di mescerlo con una materia inerte, verso 140° si decompone in zolfo ed azoto. L' acqua ne scioglie poco; ma poco a poco lo trasforma in iposolfito d' ammoniaca. L' alcole e l' etere ne disciolgono di più. Quando quest' ultimo è ben puro e secco dopo la sua evaporazione lascia il nitruro di zolfo cristallizzato. Gli alcali lo mutano prontamente in ammoniaca ed

in iposolfito; cogli acidi dà dell' ammoniaca, dello zolfo e dell' acido solforico.

Il nitruro di zolfo è formato di due atomi d' azoto (due volumi) e di tre atomi di zolfo. Corrisponde nella serie dei solfuri, all' acido dei nitriti nella serie dei corpi ossigenati; è l' acido nitroso in cui lo zolfo tien luogo dell' ossigeno. Il nitruro di zolfo ha il carattere generale degli amidi: appropriandosi l' acqua si muta in ammoniaca ed in un acido.

(Baudrimont — Berzelio — Henry Rose — Soubeiran — Filippo Plantamour.)

NITROSTRATEGI. Uffiziali presso gli antichi che erano destinati a prevenire gli incendii in tempo di notte, oppure ad estinguerli.

(Bazzarini.)

NIU-SAVA. Nome dato a Tongatabù, al mezzodì dell' Oceano Pacifico, ad una specie di palma di cui mangiasi il midollo dell' albero grattugiato fra due pietre, attribuendovi il gusto della Maranta od Arrowroot.

(G.**M.)

NOBILE. Parlando dei metalli distinguonsi con questa aggiunta quelli che sono meno soggetti ad ossidarsi, i quali sono altresì in generale di maggior prezzo degli altri.

(G.**M.)

NOCCHIA. Dicesi la nocciuola quando è ancor verde.

(Alberti.)

NOCCHIO. Si dicono certi quasi osserelli che generansi nelle frutta, e le rendono in quella parte più dure e meno piacevoli a mangiarsi.

(Alberti.)

NOCCHIOLUTO, NOCCHIOROSO, NOCCHIORUTO, NOCCHIOSO, NOCCHIUTO. Dicesi del legno pieno di nocchii.

(Alberti.)

NOCCIOLA. V. Nocciuolo.

NOCCIOLO. Abbiamo detto nel Dizionario chiamarsi con questo nome l' inviluppo interno e legnoso di alcune specie di frutta, il quale rinchiude la semente che dicesi *mandorla*. Sono, per esempio, frutta a nocciolo, quelle del mandorlo, del pesco, dell' albicocco, del pruno, del ciliegio, del mirto e simili.

La parte legnosa dei noccioli è sempre composta di due valve o battenti, più o meno intimamente uniti prima della germinazione della mandorla, ma facilissimi a separarsi per l' effetto stesso di questa germinazione. Si conosce qual forza di leva abbia un pezzo di legno secco e poroso, quando viene bagnato; qui lo stesso effetto è prodotto dalla stessa causa.

Le mandorle dei noccioli sono molto oleose e facili ad irrancidirsi, se si trovano in un locale asciutto e caldo; affinchè quindi non perdano le facoltà loro germinative, seminarle conviene appena raccolte, o stratificarle durante l' inverno, qualora per timore delle stragi degli animali roditori che ne sono ghiottissimi, o per altri motivi, si trovi necessario d' attendere la primavera.

Alcuni coltivatori spezzano il nocciolo, per seminarne la sola mandorla, accelerando così la germinazione di essa; ma rischiano di perderla, quando le piogge e le siccità si prolungano, per la disposizione in cui allora si trova di putrefarsi o di seccarsi: qualche anno se ne videro estese seminagioni andare interamente perdute in conseguenza di tale pratica. È molto meglio lasciare per due o tre giorni i noccioli in fusione nell' acqua, prima di metterli in terra.

I noccioli non ispuntano sempre nel primo anno per la loro difficoltà d' inzupparsi d' acqua. Sicchè, quando sono di grande importanza, e non si vuole arrischiare di perdere i loro prodotti, ri-

voltare non si dee la terra, ove si trovano, che alla fine del terzo anno; vidersi noccioli di lauro-sassofrasso, venuti dall' America, e per conseguenza assai disseccati, non isvilupparsi prima del quinto anno. Frequenti e copiosi annaffiamenti favoriscono sempre la loro germinazione.

(Bosc.)

Nocciolo. Dicesi anche per Vinacciolo (V. questa parola).

(Alberti.)

Nocciolo (*Alberi a*). Dicesi quelli le cui frutta hanno nocciolo. Questi alberi danno tutti della gomma ed esigono una particolare coltivazione, per la quale si rimette il lettore agli articoli ad essi relativi.

(Bosc.)

NOCCIUOLA, NOCCIUOLO. (*Corylus*, Linn.) Questo arbusto, il cui frutto era conosciuto dai Romani col nome di *noce pontica*, comprende varie specie, alcune delle quali sono indigene e comunissime nei boschi dove crescono spontanee, alcune varietà essendo state migliorate dalla coltivazione. Fra le varie specie il nocciuolo selvatico fa frutta assai piccole, ma migliori delle altre. Queste specie distinguonsi dal volume delle frutta, dal loro colore ora bianco ed ora rossastro, dalla maggiore o minore lunghezza di esse. Così avvi la *specie bianca*, così detta dal colore del frutto; la *pistacchina*, che ha il frutto rosso e di mediocre grossezza; la *grossa*, che lo ha rotondo; e la *grappolata*, le cui frutta sono disposte a guisa di grappoli.

Nei boschi poco giova il moltiplicarlo non divenendo mai grosso tanto da poterne fare lavori di qualche importanza; ma è assai utile negli orti e nei giardini. Coltivato dapprincipio nei dintorni di Avellino nel regno di Napoli, donde il suo nome di *avellano* (*corylus avellana*), vanne poscia introdotto in Ispagna, ove si diffuse formando per le frutta un oggetto di qualche importanza. È già più di un secolo che i coltivatori della contea di Kent mettono alternativamente sullo stesso campo una fila di luppoli ed una fila di nocciuoli, e non è raro il caso che il prodotto di questa ultima pianta dia un ricavato maggiore del luppolo. Il nocciuolo può adunque in alcuni casi essere lo scopo di una coltivazione molto lucrosa.

Come si è detto nel Dizionario, questo arbusto non è molto delicato intorno alla scelta del terreno; tuttavia preferisce quello sciolto e fresco a quello tenace. Così pure non influisce molto su di esso la esposizione, siccome quello che sostiene egualmente il freddo ed il caldo. Moltiplicasi con semi, con barbatelle, con margotte e cogli innesti. Col primo di questi mezzi però non si hanno che piante le quali degenerano, ed i cui prodotti devonsi attendere a lungo; le barbatelle sono il mezzo più facile e speditivo di propagarlo, e quello cui più comunemente ricorresi; le margotte che si davono fare coi rami di due anni, non danno per lo più che piante deboli e meschine, finalmente l' innesto non si adopera che per propagare le specie di maggior pregio. La sola maniera sicura di innesto, e quella perciò che più di frequente si adopera, è l' innesto per approssimazione; si eseguisce al principio di primavera, ed affinchè la riuscita sia compiuta e sicura non bisogna separare il soggetto dall' albero innestato che dopo due anni. Le piante ottenute da semi o margotte trapiantansi al posto ove hanno a stare nel terzo anno.

Il modo di governare questo arbusto dee variare secondo lo scopo pel quale coltivasi. Se mirasi ad averne i rami per quegli usi dei quali più innanzi diremo, devonsi mantenere ben fitte le masse di quelli, e spogliare i getti dei ramoscelli fino

a grande altezza, acciò non si formino nell'interno del legno nodi che ne scemerebbero la flessibilità. Devono allora coltivarsi come i vimini, ponendoli all'ombra ed in luogo fresco. Se, all'opposto, coltivasi il nocciuolo per le sue frutta, conviene bensì dargli un terreno fresco, ma non soverchia ombra, e val meglio tenerlo basso, o, come si dice, a *porrina*. Si osservò che nelle annate e nei luoghi dove la pioggia o la rugiada non possono prontamente evapurarsi le nocciuole prontamente marciscono.

Venendo a parlare degli usi delle varie parti di questa pianta e dei suoi prodotti, osserveremo primieramente che siccome i nocciuoli fioriscono in febbraio ed in marzo, e le api vonno sui fiori maschi a fare bottino, così torna utile porne alcune piante nei dintorni degli alveari.

I cedui del nocciuolo taglíansi ogni dieci a quindici anni, la pianta non dura che 40 a 50 anni, ma ripullula dal piede con molta forza. Il legno del nocciuolo è tenero, flessibile, di un bianco rossostro, di grana abbastanza uguale, ma non suscettibile di bella politura: pesa 49 libbre al piede cubico. Come dicemmo, non è grosso abbastanza per molti lavori, ma adoperasi specialmente per forna pali, mazzerelle da corbelli, pertiche, graticci, cerchii da botte, archetti e varii lavori di sparteria.

Filippo Bellenghi fece molte prove sull'uso di questo legno, e specialmente di quello del nucciuolo selvatico, nella tintura, e ne dedusse i fatti seguenti.

Un' oncia del legno verde tagliuzzato, e fatto bollire per due ore in una libbra di acqua, senza aggiugnervi alcuna altra cosa, somministrò alla seta ed alla lana, poste in ebollizione, un color Napoleone chiaro. Passate la pezze al bagno di soluzione di carbonato di potassa impuro divennero di colore cannella fina.

Un' altra oncia dello stesso legno tagliuzzato, fatto bollire per un' ora ed un quarto in una libbra d' acqua con quattro grani di solfato di ferro, comunicò alla seta un colore violetto chiaro, ed alla lana un colore un poco più oscuro.

Un' altra oncia fatta bollire per due ore in una libbra d' acqua con quattro grani di solfato di allumina diede alla seta ed alla lana un color Napoleone: ma prese quindi le pezze tinte, e possotane porzione di esse nel bagno di soluzione di carbonato di potassa impuro, e poscia nell' altro bagno di soluzione di solfato di ferro divennero color pulce assai carico. Posto l' altra porzione prima nel bagno di soluzione di solfato di ferro, poscia nell' altro bagno di soluzione di carbonato di potassa impuro, presero un colore di fumo di cannone, e quasi nero.

Un' altra oncia, posta a bollire per due ore in una libbra di acqua con quattro grani di solfato di rame, produsse nella lana e nello seta poste in ebollizione, un bel colore grigio oliva marcia. Posta porzione di queste pezze nel bagno di soluzione di carbonato di potassa impuro, ne risultò un colore cannella fino; e collocata l' altra nel bagno di soluzione di solfato di ferro, caricossi il colore grigio oliva marcia, e divenne più cupo. Passate, finalmente, le pezze che sofferto avevano il bagno di soluzione di carbonato di potassa impuro nell' altro bagno di soluzione di solfato di ferro, ne derivò un colore cioccolatto assai cupo.

Un' altra oncia fatta bollire per un' ora in una libbra di acqua con quattro grani di solfato di ferro ed un' oncia di soluzione di carbonato di potassa impuro, produsse nella seta, lana e velluto di cotone, posti in ebollizione, un colore pavonazzo assai cupo: passando tutte queste pezze nel bagno di soluzione di solfato di ferro divennero colore fumo di cannone quasi nero.

Il carbone che dà il legno del nocciuolo

è molto leggero, e si reputa il migliore di ogni altro per la fabbricazione della polvere da cannone.

Uno dei prodotti più utili però del nocciuolo, come già accennammo, sono le sue frutta. Raccolgonsi queste, non già staccandole dai rami, ma scuotendo questi ed ammassando quelle che cadono: le altre non sono abbastanza mature. Queste frutta, di assai grato sapore, diverso secondo le varietà di esse, conservansi nella sabbia, nella crusca o nella segatura di legno per guarentirle dal contatto dell' aria che farebbe irrancidire l'olio di cui abbondano. Volendo però conservarle con tutto il sapore che hanno quando sono fresche introduconsi in bocce di terra o di vetro, di cui suggellasi il turacciolo con un intonaco impermeabile, calando poscia il tutto in un pozzo.

L' olio che traggesi dalle nocciuole è dolce, bechico, anodino e difficile ad irrancidire. Quando è recente può adoperarsi per condimento delle vivande; i Cinesi ne pongono nel loro thè, e riguardano questo miscuglio come una squisita bevanda; se ne consiglia l' uso nelle tossi ostinate.

Altre specie di nocciuolo sono quello americano (*corylus americana*) che cresce nel Canadà; quello cornuto (*corylus rostrata*) che non si alza più di 5 o 6 piedi e cresce in tutta l' America settentrionale dalla Florida fino al Canadà; quello nano (*corilus humilis*) di Wildenow che cresce negli Stati Uniti d' America nel Canadà; quello di Costantinopoli (*corylus colurna*, Linn.), che cresce spontaneamente nel Levante e nei dintorni di Costantinopoli; finalmente quello tubuloso (*corylus tubulosa*) di Willdenow, che cresce spontaneamente nelle parti meridionali dell' Europa.

(Filippo Re — Antoine de Rouville — Jaume Saint Hilaire — Filippo Bellenghi.)

Nocciuolo *di terra*. Con questo nome indicano taluni l'*arachys ypogea*, detta più comunemente Pistacchio *di terra* (V. questa parola).

(G.**M.)

Nocciuolo. Nome di una sorte di pesce cartilagineo della specie de' cani, il quale è talvolta così grande da giognere col suo peso alle 300 libbre.

(Alberti.)

NOCE. Sono i noci grandi alberi a foglie alate, i cui fiori femmine sono terminali, solitari o riuniti parecchi insieme, mentre le frutta maschie formano invece una specie di castone allungato; il loro frutto è un guscio carnoso che contiene una noce monosperma e bivalve. Appartengono alla grande famiglia delle amentacee, e Decandolle ne fece il tipo cui diede il nome di *juglandèe*. Innanzi che parlare delle altre specie di noci, diremo di quello comune (*juglans regia*, Linn.), che è quello che presenta maggior interesse, e per l' olio che danno le sue frutta, e pel vantaggio che si ritrae dal suo legname.

È questo noce un albero di prima grandezza, i cui rami formano una testa estesa e cesputa; le sue foglie sono grandi, composte di sette a nove fogliolìne; ai fiori femmine succedono frutta ovoidi o globulari, avviluppati di una polpa chiamata *mallo*, e che contengono una noce a due gusci lignei, con una mandorla bianca divisa in quattro lobi. Come dicemmo nel Dizionario, il noce è originario dell' Asia, ma venne da tanti secoli trasportato nelle parti meridionali di Europa che vi si è perfettamente adattato al clima, e diveune come indigeno.

Quantunque importantissima per le arti e per la domestica economia, la coltivazione del noce è ben lontana dall' essere diffusa quanto dovrebbe. Nel 1809 la Società di incoraggiamento di Parigi, convinta dell' importanza di esso, pro-

pose un premio per la piantagione e per l' innesto. In mezzo alle molte vicende politiche che fecern tacere o mutarono le leggi dei boschi si atterrarono molti di questi alberi, e non si è riparato abbastanza al male che loro si era fatto. L' aumentarsi della popolazione fa che si trovinu maggiori vantaggi ad occuparsi di quelle coltivazioni che hannu per diretto risultamento l' alimentazione degli uomini di quello che a far piantagioni, le quali presentano solo un lontano prodotto. Dopo 15 a 20 anni dalla sua piantagione il noce dà solamente, può dirsi, delle speranze, mentre il raccoltu ne è ancora debole tanto da poterne a fatica calcolare l' importo. Solo a 30 od anche 60 anni questo albero può dare ogni annu un prodotto capace di aumentare la rendita del proprietario. Occorre un secolo e più perchè il legname sia buono ad impiegarsi.

Quello che dovrebbe incoraggiare a piantare dei noci è che pochi alberi sono meno di esso difficili sulla natura del suolo, mentre cresce bene quasi dovunque, e non teme nè il secco nè la umidità, a meno che questi non sienu estremi; in un suolo profondo, sciolto di natura, ma insieme ricco e moderatamente secco, ad esposiziona libera e calda, cresce più rapidamente che in uno secco e pietroso; ma in questo ultimo il suo legno riesce più bello e di miglior qualità. Il frutto del noce piantato in un fondo troppo fertile o troppo umidu non dà tanto olio quantu quello cresciuto in un suolo alto ed un poco asciutto. Essendo originario dei paesi caldi, questo albero patisce molto il freddo, soffre assai per le brine, ed alla esposizione settentrionale produce assai meno. In generale può dirsi che il noce ama le terre dolci, alquanto fresche e che hannu molto fondo; che si compiace di soggiornare nelle valli e nei luoghi piuttosto elevati; che ama le grandi correnti di aria, che riesce peggio nelle terre troppo argillose o cretose, preferendo quelle sabbiose o renose, tali insomma da potervi sprofondare facilmente le sue radici. Filippo Re dice averlo veduto crescere nei monti fra i sassi ed in terra argillosa, ma non averlo mai veduto ivi prosperare veramente.

Un' altra considerazione nella scelta del terreno pel noce è quella della importanza relativa dei suoi prodotti, la quale non è certamente si grande da meritare che vi si destini un buon terreno atto a coltivarsi a frumento od a prateria artificiale. Vedonsi alcuni noci coprire coi loro rami una estensione di oltre a 30 metri di diametro, entro la quale cresce soltanto un'erba rada e meschina. Perciò in simili terre piantansi i noci di ordinario soltanto lungo gli orli delle pubbliche strade o tutto al più sul contorno dei poderi. Il modo di moltiplicare il noce è mediante la semina, e perciò la prima cosa da avvertirsi è appunto intorno alla scelta del seme. Fra le prime avvertenze in tale proposito è a notarsi quella di preferire le noci della specie più grossa, la cui mandorla riempirà megliu il suo guscio, ed avere si dovrà inoltre la sicurezza fondata sull' esperienza, che quella specie somministri molto olio. Questa osservazione dee far conoscere quanto poco prudente sia prendere dai cultivatori di posticci i noci già adulti; perchè, quando anche possa esser vero che abbiano l' attenzione di scegliere le più belle, è certo altresì che poco loro importa se quelle noci dieno poco o molto olio, ciò che all' opposto diventa il punto essenziale per l' agricoltore. La noce nella quale si può ripiegare un guanto è certamente magnifica pel suo volume esterno; ma la sua mandorla, d' una tessitora flocia, riempie la metà appena del guscio, e dà poco olio. Il buon agricoltore stabilirà adunque da sè stesso il proprio posticcio,

e seminerà soltanto le noci dell' albero da lui conosciuto per l' esperienza, e che saprà essere più produttivo di frutta e di olio.

Fra le noci dotate delle proprietà precedentemente indicate converrà poi scegliere quelle il cui mallo sia più consistente, e che non presentino alcun indizio donde si possa dedurre che non sieno ben sane. Inoltre non si hanno a prendere per la semina le noci se non quando sieno giunte alla loro perfetta maturità, cioè quando formansi nel mallo di esse fenditure spontenee, quando il mallo si apre per lasciar pssare le noci, od almeno quando se ne stacca con facilità.

Le noci si seminano o direttamente nel luogo ove le piante hanno a stare, oppure nel semenzaio o nel posticcio per trapiantarle in seguito ove occorre; il primo metodo è preferibile allorchè interessa principalmente il legname; il secondo quando il frutto è lo scopo primo della coltivazione.

Dal seminare i noci direttamente là dove hanno a stare se ne ha il vantaggio che piantano più profondamente il loro fittone in terra; che il getto dello stelo guadagna un' anticipazione di dieci anni e più in confronto del noce seminato nello stesso tempo in posticcio e che viene in seguito trapiantato; il tronco sorge molto più alto e più dritto, restando l' arbitrio al coltivatore di arrestarne il crescimento all' altezza che più gli piace, mozzandone la cima, o rimondando i rami inferiori. Ognuno sa a qual prezzo vantaggioso si venda un grosso tronco di noce, pei falegnami, per la costruzione delle macchine e simili; merita quindi questo albero sotto tutti i riguardi di rendersi oggetto d' una attenta e premurosa coltivazione. Col mezzo della semina sul luogo si perviene a coprire di verdura le masse e catene di macigni, purchè offrano questi fenditure; la radice o fittone del noce va profondamente a cercare il suo nutrimento; e siccome la sua azione ed i suoi sforzi sono continui, così le radici vidersi spaccare masse e strati di macigni d' una immensa grossezza. Non è da temere che i più furiosi oragani schiantino questi alberi così radicati, come quelli che furono trapiantati, i quali si strappano e si spezzano più presto. Non vi è forse altro albero il cui fittone penetri più profondamente di questo, qualora non incontri una resistenza invincibile, ed allora dà uno scarso ciuffo di radici laterali. L' esperienza provò che il volume dei rami sta sempre in proporzione con quello delle radici; non dee adunque sorprendere che un fittone tanto smisurato faccia uno sforzo quasi incredibile quando si trova fra due massi, o fra due strati, e che col tempo gli riesca di separarli.

Volendo porre i noci invece nel posticcio, giova scegliere una buona terra, profonda, ben lavorata ed abbonita, affinchè il fittone, il quale a principio è molto più grosso dello stelo medesimo, non trovi ostacolo alla sua formazione e ad estendersi profondamente. La sopraeccedenza dei concimi è piuttosto nociva a questo albero. Un ottimo acconciamento per esso è la cenere, ed altresì quella che ha servito per le liscive, quando siasi avuta la cautela di lasciarla per qualche tempo esposta all' aria in luogo riparato dalle piogge, e per l' attività dei suoi principii e pel suo effetto meccanico, servendo come polvere finissima a rendere il suolo più sminuzzato e, per conseguenza, più permeabile alle radici. Circa alla qualità del terreno è da avvertire doversi spignere l' esame di esso a qualche profondità, potendo avvenire, come se ne ebbero esempii, che il terreno non sia ad esso conveniente alla superficie, e riesca invece opportuno negli strati inferiori.

Si possono seminare le noci nell'autunno immediatamente dopo la spontanea loro caduta dagli alberi, e fino al novembre o dicembre o alla fine del verno. Ogni qualvolta il terreno sarà libero gioverà il farne la semina nell'autunno: nel caso tuttavia in cui la semina avesse a farsi alla fine d'inverno od al principio della primavera si dovrà aver cura di conservare le noci in una cantina od in altro luogo coperto, e di stratificarle con sabbia o con terra fina per un'altezza di 5 a 6 centimetri. In tal modo germoglieranno durante l'inverno, quando siasi avuto cura di innaffiarle al bisogno. Raccomandasi in generale di seminare le noci col loro mallo, la cui amarezza le preserva dall'essere divorate dai topi od altri animali di simil fatta, i quali talvolta nel verno ne fanno grandi stragi; tuttavia Loiseleur Deslongchamps dice avere fatto molte seminagioni con noci prive del loro mallo senza grande perdita.

Le noci che si pongono nel luogo ove hanno a stare le piante, mettonsi a quella distanza cui vedremo più innanzi doversi tenere le piante medesime. Quelle che mettonsi nel semenzaio o nel posticcio si seminano, non a manciate, ne col piantatoio, ma si fanno piccoli solchi distanti un piede l'uno dall'altro, profondi 2 pollici nelle terre forti e 3 pollici in quelle leggere, e vi si mettono al fondo le noci, lasciando 6 pollici di intervallo fra l'una e l'altra. Tutti gli agronomi raccomandano di lasciare maggior intervallo fra le piante nelle semine, ma la distanza suindicata è più che sufficiente, imperocchè le piante di una seminagione disposte in tal guisa, lasciate sul luogo fino al novembre del secondo anno, acquistano per la maggior parte da 5 a 7 piedi di altezza. Nel porre ogni noce in fondo al solco è da avvertirsi che le commettiture de' suoi gusci sieno sempre perpendicolari all'orizzonte; imperciocchè, quando trovansi disposta orizzontalmente, ne rimane inceppata la germinazione, mentre i gusci impediscono da una parte alla radicetta di scendere perpendicolarmente nella terra, e dall'altra al giovine stelo di innalzarsi radicalmente, trovandosi l'una e l'altro impediti nel loro crescimento; quasi tutte le piante che risultano da quella germinazione tardano più delle altre a crescere, e sono talvolta eziandio contorte e rattratte. Alcuni autori suggeriscono di porre un quadrello, un mattone, una tegola o simili sotto la noce nel seminarla, affinchè questo corpo duro obblighi il fittone ad estendersi lateralmente invece che profondarsi perpendicolarmente; ma questo espediente torna invece nocivo, inceppando, come si disse, il libero crescimento del fittone, senza neppure ottenere lo scopo, poichè appena questo avrà passato lo spazio occupato dal mattone, dalla tegola o simili, si approfonderà, come è sua tendenza, nel suolo, senza altra differenza che quella di aver fatto un piccolo gomito. Siccome, per altra parte, si vedrà ritenersi da molti utile un ripetuto trapiantamento dei piccoli noci affinchè gettino radici laterali, così non è da tacersi l'avvertimento dato dal barone di Tschhoudi dietro la di lui propria esperienza, che, cioè, tagliando la cima del germe spuntato dai noci stratificati con terra durante il verno non formano più fittone, ma si provveggono di radici laterali.

Il primo anno della semina è duopo sarchiare i noci tosto che vi si veggono erbe cattive, e nel resto della buona stagione si fanno loro due intraversature, non occorrendo innaffiarli a meno di una siccità straordinaria. Siccome il noce è sempre destinato ad essere trapiantato, e siccome fino dal primo anno della semina forma un grosso e lungo fittone che negli anni seguenti tende ad affondarsi profonda-

mente, e se si lasciasse nello stesso posto non darebbe che poco o nulla di radici laterali, le quali per altro gli sono necessarie perchè riprenda più facilmente all'atto del trapiantamento, così alla fine dell'autunno dal primo anno della semina, oppure soltanto in febbraio od in marzo, accostumasi rialzare tutta la pianta per riporla nel posticcio dopo averne accorciato il fittone riducendolo alla lunghezza di 8 a 9 pollici per obbligarlo a gettare radici laterali.

Quei coltivatori i quali desiderano di non piantare che alberi adulti, e di non avere l'imbarazzo di aggiungere puntelli ai più giovani, possono benissimo sopprimerne il fittone dopo il primo anno di posticcio, senza avere bisogno di trapiantarli. Basterà a tale effetto scoprire dall'uno dei suoi lati il piede dell'albero, scalzarlo anche fino a quindici o diciotto pollici, rispettando gelosamente tutte le radichette che si troveranno fino a quella profondità, tagliare allora il fittone, rimettere le radici scomposte al loro sito, e ricolmare la fossa. L'albero non si risentirà quasi nulla di questa operazione. Per evitare questo nuovo lavoro il coltivatore potrà attenersi al metodo indicato di Tschoudi, cioè sopprimere la punta del fittone, quando la noce ha germinato nella sabbia. Sarà allora sicuro di avere un grandissimo numero di belle radici laterali e folte, e l'albero soffrirà poco per la trapiantagione, qualunque ne sia la grandezza.

Alcuni consigliarono, invece che tagliare il fittone, di coricarlo nell'atto del trapiantamento; ma in tal guisa non si avrebbero alberi facili a trapiantarsi, ed il fittone continuando ad allungarsi nel senso in cui fosse stato coricato impedirebbe che gettassero radici laterali, le quali agevolano molto la ripresa degli alberi che vengono trapiantati all'età di 4 a 5 anni o più.

Non occorre dire che allorquando devonsi trapiantare le pianticelle di noce nel posticcio la terra dee essere convenientemente preparata. La distanza cui si hanno a mettere dipende dallo spazio di cui si può disporre; avendone molte si porranno distanti tre piedi in ogni verso, ma se lo spazio è angusto si potrà senza inconveniente avvicinarle di più. Si allevarono benissimo parecchie migliaia di noci ponendoli a file distanti due piedi l'una dall'altra, e lasciando fra le piante 18 pollici soltanto. In generale tuttavia giova piuttosto abbondare che scarseggiare nella distanza fra le piante messe nel posticcio, ed il Bosc raccomandava che questa fosse di 4 piedi affinchè l'albero avesse a sè d'intorno uno spazio maggiore di aria per lasciargli la libertà di stendere i suoi rami. I coltivatori dei posticci hanno in generale la cattiva abitudine di piantare troppo fitto, con la intenzione di scemare il lavoro, e di risparmiare lo spazio, pel che anche hanno molta attenzione di rimondare innanzi o dopo del primo e del secondo inverno tutti i getti laterali del tronco. Da ciò risulta che il succhio si spinge con violenza verso la cima, che lo stelo si slancia allo insù, e non rimane più la voluta proporzione fra la grossezza e l'altezza. Sarà meglio aspettare il terzo anno per la prima rimondatura, perchè il tronco, allora già forte, guadagnerà più in altezza proporzionata fra il terzo e quarto anno che non avrebbe guadagnato, se si fosse seguito il metodo contrario.

Quantunque in generale ritengasi essere utili e quasi anzi necessarie queste trapiantagioni, perchè, oltre al fittone, l'albero metta radici laterali, che ne rendono più agevole la ripresa, tuttavia altri sono di contrario parere, ed in alcuni paesi questi trapiantamenti non si fanno o solo assai tardi. Le trapiantagioni hanno per conseguenza in vero un ritardo nel

crescimento dell' albero, e molte prove di fatto mostrano che per quanto poche sieno le radici laterali che abbia il fusto del fittone, il noce riprende ugualmente, anche se sia giunto ad una certa grossezza, adducendo fra gli altri Filippo Re l'esempio di una pianta il cui tronco era giunto alla grossezza di o^m,2, e che venne trapiantata con buon successo. Tardando molto il trapiantamento, si ha il vantaggio di poter conoscere dalle qualità delle frutta che dà un albero se questo meriti o no di essere conservato.

A qualunque tempo facciasi il trapiantamento, vi sono alcune avvertenze da farsi intorno ad esso. Primieramente la stagione più opportuna a questo operazione varia secondo il clima. Nei paesi temperati, dove le piogge sono abitualmente rare in primavera ed in estate, indispensabile si rende il trapiantare poche settimane dopo che le foglie sono cadute, cioè conviene dare al succhio il tempo di nuovamente discendere verso la radici, e lasciare il tronco meno imbevuto d'umidità: il momento n'è fissato all'incirca dalla metà di novembre alla metà di dicembre. Le pioggia dell' inverno hanno allora il tempo di stringere e comprimere la terra sulle radici, di penetrare più oltre nella fossa, e di mantenervi, per conseguenza, un'umidità, che diventa poi tanto necessaria durante l'estate. A meno che la cattiva stagione non duri nel suo rigore per un tempo assai lungo, le radici getteranno piccoli ciuffi, che si fortificheranno per tempo al ritorno della primavera. Nella provincie meno calde e, per conseguenza, più umide, si farà molto bene differire le trapiantagioni fino dopo l'inverno. Le fosse destinate a ricevere questi alberi vogliono essere aperte varii mesi prima, ed i motivi sono troppo facili a comprendersi perchè faccia bisogno di replicatamente raccomandare questa avvertenza.

Chi avrà trapiantato gli alberi dopo il primo anno di posticcio, e chi in un modo o nell' altro ne avrà arrestato il fittone, durerà minor fatica nello sradicarli; ma in tutti i casi possibili si dovrà cominciare dallo scavare la terra alla distanza maggiore che si potrà, tutto all' intorno dalle radici, e ad una profondità competente, principiando, per esempio, da una delle estremità del posticcio, per non offenderle, e conservare anzi ad esse una grande lunghezza.

Nella supposizione che il fittone non sia stato soppresso, è facile comprendere che sarebbe, per così dire, impossibile o, per lo meno, troppo dispendioso, scavare la terra fino a tutta la occorrente profondità, specialmente se il terreno del posticcio ha molto fondo: possibilmente però si dovrà rispettare quel fittone, dargli una direzione molto estesa ed orizzontale nella fossa, avendosi così un albero che non tarderà molto a caricarsi d' un gran numero di radici, la cui vegetazione sarà molto superiore a quella d' un altro albero, il cui fittone si fosse tagliato ad uno o due piedi di lunghezza, quando anche avesse già molte radici laterali.

Otto piedi di diametro sopra tre almeno di profondità sono le proporzioni ordinarie delle fosse che si aprono molto tempo prima pei noci. Se trapiantasi il noce prima dell' inverno, lo scapezzarlo o quel momento, lasciandone i rami che si sopprimono, mozzi a due o tre pollici dalla loro base, e piantando una cavicchia nel centro, cioè nel sito della midolla, sarà cosa inutile, anzi pericolosa, come osservano alcuni scrittori; imperciocchè il legno della cima dello stelo e dei rami è naturalmente più spugnoso che quello del tronco; il rigore quindi del freddo potrebbe recarvi danno, laddove, lasciando durante l'inverno l'albero quale è stato levato dal posticcio è difeso dalla scorza.

Qualche tempo prima che entri in succhio, viene scapezzato all' altezza che più piace, ed ogni sua piaga dee essere ricoperta immediatamente con l' unguento di San-Fiacre, che per maggiore sicurezza può esservi assoggettato, se occorre, con un poco di paglia, perchè i colpi di vento o le grandi piogge non lo stacchino, prima che la scorza abbia cominciato a distendersi sulla parte legnosa del sito tagliato. Per riguardo ai mozzicotti d' uno o due pollici che taluno suggerisce di lasciarvi, è facile vedere che i nuovi getti non possono spuntare da questi, ma che andranno putrefacendosi poco a poco, formando un cancro, il quale s' impadronirà col tempo del tronco dell' albero, e lo renderà cavernoso, ciò che porterà una perdita reale sul prezzo di questo legno tanto prezioso pegli scultori, pei falegnami e simili. Pochi alberi esigono, quanto il noce, l' applicazione dell' unguento sulle sue ferite, per sottrarlo al contatto dell' aria, da cui nasce la putrescenza.

Quando tuttavia, per l' effetto del gelo od altrimenti, i giovani noci perduto avranno il loro getto terminale, sarà facile riparare questa perdita tagliando ben netto con una roncola bene affilata il ramo morto ed appassito, quanto più vicino è possibile al primo getto che sembri svilupparsi con vigore. In tal guisa innanzi al fine della buona stagione formasi abbastanza corteccia per rivestire la piaga. Nel terzo anno può cominciarsi a rimondare dai bassi rami, come si disse nel Dizionario.

Il legno dell' albero giovine è tenero, quasi spugnoso, e ripieno di molta midolla, pel che le piaghe che gli vengono fatte, possono portare conseguenze, quando non si abbia la cura di guarentirle dall' impressione dell' aria. Agli anni quarto, quinto e sesto si continua a rimondare, ed è certo che, seguendo questo metodo, si ottengono piante assai forti; i rami bassi poi servono a trattenere il succhio, ed a fortificare il tronco.

Questi suggerimenti non sono però conformi alla condotta dei coltivatori di posticci, i quali, per la smania di avere sollecitamente alberi da vendere, tengono sempre in mano la roncola; conformi sono alla esperienza ed alle leggi della vegetazione. Chi pianta alberi di già ben forti, guadagna molto tempo. Oliviero de Serres dice: « Per anticipare procurati pianticelle di noci le più grosse che possa trovare, avendole a tal uopo lasciate ben maturare nel posticcio senza far calcolo di quelle sottili e minute, la cui debolezza non può dare speranza che d' un crescimento assai tardivo, nè resistere alla violenza dei venti, nè all' importunità delle bestie che vanno spesso strofinando e rosicando gli alberi giovani piantati di nuovo .... La pianta più grossa è migliore pel sollecito crescimento, nè della sua ripresa è da dubitare, quando anche il suo peso esigesse quattro uomini per maneggiarla, con l' avvertimento però che la fossa sia grande abbastanza in lunghezza e profondità, per ricevere comodamente le sue radici. »

Due buone rivoltature all' anno con la vanga o con la zappa bastano per governare i noci nei posticci; nondimeno, quanto più ripetute verranno queste rivoltature, tanto meglio se ne troverà l' albero. Lavori simili distruggono inoltre l' erbe cattive, oggetto della massima importanza nei due primi anni; ed oltre che questi lavori del terreno lo rendono più suscettibile di godere i beneficii delle meteore e di appropriarsi le sostanze dell' aria, accumulano anche una massa maggiore di gas acido carbonico, di cui approfittano le giovani piante.

Credevasi altra volta che l' innesto non si potesse praticare sul noce, e quantun-

qua alcuni vi fossero riusciti, ritenavasi la cosa di esitu incerto e difficile. Oggidì però tutti convengono essere oltremodo utile l'innesto per avere miglior qualità ed eziandio quantità maggiore di frutta, e nel Delfinato in Francia, ove questa coltivazione è in molto favore, si ha la prova del fatto che la raccolta delle noci sono assai più abbondanti in quei paesi ove si adotta questa pratica che negli altri. Innestasi ivi sui noci una varietà che si carica in proporzione maggiormente delle altre di frutta e le cui mandorla dà una quantità di olio maggiore.

Può innestarsi il noce a spacco sulla fine del verno o nei primi giorni di primavera, od anche a occhio o scudo, quando gli alberi cominciano ad entrare in succhio. Questa maniera d'innesto è adoperata in alcune parti del Delfinato, e si preferisce a motivo della maggiore facilità e sollecitudine con cui s eseguisce, la quale è di tantu maggior importanza quanto che ivi si pratica l'innesto, non solamente sugli alberi del posticcio, ma eziandio su quelli grandi sparsi qua e là per le campagne. All'inconveniente dell'innesto ad occhio di essere più esposto a rompersi o sconnettersi pei colpi di vento rimediasi col tagliare la cima del getto a misura che spunta, la quale operazione si replica due o tre volte al più nel corso del primo anno. L'innesto che meglio riesce tuttavia sul noce è quello a zufolo, il quale praticasi per lo più nei posticci sui giovani noci dell'età di 2 anni, eseguendolo al di sopra del collo della radice; il getto che poscia produce trattasi in guisa che formi uno stelo diritto ed alto come quello del noce venuto dal seme; assicurasi l'innesto con istrisce di panno, perchè non venga danneggiato dai colpi di ventu. Si può ancora innestare il noce cima a cima, avendulo prima mozzato in autunno, o forse meglio, in marzo.

I noci cresciuti nel posticcio possono trasportarsi al posto ove devono stare allorchè abbiano acquistato un'altezza di 9 a 10 piedi, ciò che accade dai 3 ai 5 anni, secondo che il terreno del posticcio è più o meno favorevole.

Siccome il noce piantasi sempre all'aria aperta, cioè a tutta grandezza, suol mettersi, come dicemmo, sugli orli delle strade e dei vieli, e di raro se ne fanno piantagioni intere disposte a scacchiera. Vedemmo già nel Dizionario come nei buoni terreni non abbia a lasciarsi meno di 12 a 15 metri di distanza fra loro, bastando 8 a 9 metri nei terreni mediocri. Le avvertenze generali che diedersi pel trapiantamento dei noci sono anche in tal caso applicabili, e non si avranno a porre questi alberi in buche le quali abbiano meno di 4 piedi in quadrato; ma loro prufundità varierà secondo la natura del suolo. Se questo è buono, e gli alberi abbiano conservato il loro fittone, una profondità di 3 piedi ed anche più non sarà soverchia; ma quando siasi tagliato il fittone nel posticcio ed i noci abbiano molte radici laterali, una profondità di 2 piedi sarà sufficiente. Se poi il terrenu è cattivo, basterà che le buche sieno profonde un piede e mezzo. Allorchè si pianteranno questi alberi, non si dovranno porre le loro radici a questa profondità, ma cominciare dal riempire le buche con 6 ad 8 pollici della terra migliore estratta dapprima; quindi mettere gli alberi su questa terra mobile nella quale potranno facilmente gettare altre radici; quindi si copriranno le radici col rimanente di buona terra, e finalmente si colmeranno le buche con la terra che ne venne estratta l'ultima e coi sassi.

Nello stabilire il sito ove si mettono i noci, non conviene dimenticare la opinione che la loro ombra nuoca alle piante vicine: alcuni agronomi stimano che venga il danno piuttosto dallo scolo di essi, cioè

dall' acqua di pioggia cha cade sulle sue foglie, quindi scola a terra o sulla piante vicine.

Piantati cba sieno i noci al posto ove hanno a stare, pochissime sono le cure che esigono, bastando rivoltare la terra intorno ad essi una volta all'anno durante l'inverno od al principio della primavera, e quando hanno una certa età trascurasi spesso anche questa pratica. Sovente non si fa che togliere a questi alberi il legno morto, e siccome questo non compensa la spese di raccoglierlo, così si trascura sovente di farlo; ma questa negligenza è causa che vedesi il tronco di molti vecchii noci attaccato dal tarlo, mentre conserverebbesi più sano se vi si togliessero a tempo opportuno i rami morti. In molti luoghi ove piantansi i noci sugli orli dei campi coltivati si eccostuma tagliarvi ogni 7 a 8 anni i loro rami principali fino vicino al tronco, per impedire che dieno troppa ombra, e perchè le frutta che si ottengono negli anni dopo sono più belle. È questa un' altra delle cause che contribuiscono a far perire il tronco di questi alberi.

Quanto al tempo di eseguire la potatura di questo albero, fino a che non ha più di 15 a 20 anni, è preferibile farla dopo l' inverno piuttosto che dopo la caduta delle foglie, specialmente nei paesi ove il freddo suol essere rigido; è consuetudine di molti paesi quella di potare l' albero appena raccolto il frutto; ma questo metodo è difettoso, perchè rimane allora per anco troppo succhio nell' albero, se ne fa quindi un grande stravasamento per la piaga, questa si trove ancora bagnata quando sopraggiunge il freddo, la scorza non ha più tempo di cicatrizzarsi, ed il freddo ha più presa: dall' amputazione dei rami grossi, fatta fuori di tempo o fatta male, nascono poi sempre i cancri e le cavità del tronco. Non si dee mai tagliare un ramo grosso, senza coprire la piaga con l' unguento di San-Fiacre, o senza inchiodarvi sopra una tavola, tutto il contorno della quale sia rivestito con lo stesso unguento. I chiodi ch' entrano nel tessuto legnoso non vi portano verun pregiudizio, perchè quelle parte del legno non si rigenera, e non è in seguito coperta che dalla scorza. Alla fine del primo anno, o dopo il secondo, in proporzione all' estensione della piaga, si può levare la tavola: questo espediente potrà sembrare minuzioso a chi non calcola il grande valore d' un bel tronco di noce sano; ma non a chi conosce essere questo l' unico mezzo per impedirne le cavernosità, a meno che l' albero non sie stato seminato al posto, e semplicemente rimondato ne' suoi principii per assicurare l' altezza del tronco.

Il noce abbandonato a sè stesso dispone i suoi rami e la sua testa in forma rotonda; questa è adunque la forma sua naturale, e quella che gli deve essere conservata; il gran punto è quello di lasciargli sempre un tronco molto alto, a motivo del suo valore, quand' è sano, ed affinchè i rami si slancino nell' aria. Questi rami devono essere disposti in modo che non s' intreccino fra loro, e che l' albero sia bene aperto nel centro, affinchè sia accessibile in tutte la sue parti, e si possa farne cadere il frutto al momento della raccolta.

Lo sviluppo delle foglie sui rami ha sempre luogo sul legno nuovo dell' anno precedente, e questo è uno dei principali motivi per cui i rami si prolungano continuamente, ciò che porta il peso maggiore alle estremità. Laonde, supponendo che col mezzo della potatura si abbia dato ad un ramo-maestro la direzione, per esempio, dell' angolo di 45 gradi, non occorrerà sorprendersi, se poco a poco prenderà quella di 50 o 60, sopra tutto se al peso

del ramo o delle foglie si aggiugne quello del frutto; risulta adunque dal crescimento, prolungamento e dall'inclinarsi continuo dei rami-maestri e delle fronde secondarie, che i rami inferiori toccheranno quasi a terra, ed i superiori si inclineranno sugli inferiori; che quelli della cima, meno lunghi, si conserveranno perpendicolari, finchè, sopraffatti dai nuovi, dovranno seguire la stessa legge dei primi; che finalmente, avvicendandosi così l'azione successiva dei rami nuovi sopra i vecchi, ne risulterà la forma rotonda della testa dell'albero. In vano si cercherà di opporvisi, potando l'albero a cespuglio, perchè poco a poco riprenderà i suoi diritti. Non perciò vuol dirsi che quest'albero non debba potarsi, gioverà anzi la soppressione dei rami più bassi, quando le loro fronde sono vicine a terra, poichè ciò reca due vantaggi: che l'albero ha più aria nell'interno dei suoi rami, e che i suoi rami della cima s'alzano di più; la soppressione dei rami inferiori lascia uno spazio più vasto del campo suscettibile di coltivazione; finalmente le frutta collocate sopra queste fronde pendenti e vicine al suolo restano ben di rado al proprietario. Dopo l'amputazione soprattutto di questi rami grossi si dee far uso dell'unguento di San-Fiacre, coperto con una tavola, perchè la cicatrice stenta molto a formarvisi; questa poi non deve essere levata dal buon coltivatore troppo presto, contentandosi di rimondare i rami esteriori a misura che s'inclineranno di troppo, ed anche i rami secondarii che partono dai primi, giacchè così eviterà il sovarchio peso all'estremità della leva, e potrà prevenire l'inclinazione dei rami-maestri e delle loro fronde. Avvertire si dee, nel tempo stesso, che l'amputazione dei rami-maestri nei vecchi noci diventa molto dannosa, e conduce l'albero poco a poco al suo deperimento.

I venticinque primi anni dopo la piantagione sono quell'intervallo di tempo, in cui soprattutto occuparsi essenzialmente conviene della formazione della testa dell'albero; fino a quel tempo il suo prodotto è di poca conseguenza; sarà adunque meglio sacrificarlo al crescimento dell'albero; se il profitto ne viene così differito, è per meglio goderne in appresso, ed anzi essenziale si rende, fino ad un certo segno, l'impedire che l'albero si metta a frutto, perchè da questo impedimento guadagnerà molto il legno. Quest'albero può essere rimondato ogni anno od ogni due anni: 1.° di tutto il legno morto, se ve ne ha; 2.° dei rami che prendono una cattiva disposizione; 3.° delle fronde troppo pendenti. Passato questo tempo, non ha più bisogno di nessun sussidio dell'uomo, a meno che un colpo di vento od un oragano abbiano spezzato e rotto alcuni dei forti suoi rami, ovvero per mozzare soltanto un poco le fronde troppo pendenti esteriormente.

Quali e quanto importanti sieno i vantaggi che il noce procura, vedremo qui appresso, ora pertanto ci limiteremo a premettere alcune considerazioni intorno ai vantaggi ed inconvenienti della di lui coltivazione. Vedremo come il legno e le frutta di esso principalmente procurino un utile considerevole; ma è per altra parte a considerarsi la lunghezza del tempo che dee lasciarsi trascorrere prima di averne profitto, occorrendo più di 20 anni per averne una sufficiente raccolta di frutta, e 60 anni prima che sia giunto alla perfezione il suo legname. Inoltre, siccome rimane lungo tempo nel posticcio, e pochi si danno la cura di stabilirne, così devono comperarsi le pianticelle da quelli che le hanno e le vendono a caro prezzo. Il molto spazio che occupano e il danno che portano alle altre pianta vicine sono pure obbietti da contrapporsi ai loro

vantaggi. Considerata pertanto la cosa in generale parrebbe potersi stabilire che giovi togliere tutti i noci piantati nell' interno delle campagne, ma lasciare quelli che sono lungo le vie, sui contorni delle campagne stesse, oppure in luoghi montuosi non suscettibili di coltivazioni di maggiore importanza, nei terreni mediocri. È chiaro tuttavia dovere la importanza del noce essere molto relative, e variare secondo i luoghi, crescendone l' interesse, per esempio, là dove si difettasse di altri olii o di buoni legnami da lavoro.

Le parti del noce donde si tragge profitto durante la vegetazione di esso sono il succhio, le foglie e le frutta; tutto poi il legno dopo la morte dell' albero è di pregio inestimabile nelle arti. Diremo dei vantaggi di ognuna di queste sue parti.

Usi del succhio. Se sul finire dell' inverno praticasi nel noce un foro del diametro di mezzo pollice e profondo circa tre pollici, e vi si introduce un fuscello di canapa o di sambuco, ne cola ben presto in abbondanza un succo limpido e chiaro come l' acqua, il quale, se si è fatta una sola apertura, continua a scorrere per un mese almeno. Se questo liquido conservasi più che 24 ore, subisce la fermentazione alcolica e dà una specie di vino; se però appena raccolto trattasi opportunamente, se ne estrae dello zucchero. Il primo ad ottenere questo zucchero dal succhio del noce sembra essere stato Schmid di Vienna nel febbraio 1812; ma lo zucchero da lui ottenuto aveva il sapore del caffè bruciato. Nel marzo dello stesso anno Banon di Tolone pubblicò il metodo seguente per aver questo zucchero. Si passa il succhio del noce attraverso una tela per liberarlo dalle sozzure che vi fossero mesciute, si fa evaporare in caldaie molto larghe, aggiugnendovi un po' di calce per neutralizzare l' acido che si forma per l' aziona del calore, e la cui presenza nuocerebbe alla cristallizzaziona dello zucchero. Lavansi accuratamente le spume, si chiarifica con bianchi di uovo o con sangue di bue, e si filtra, poi si rimette sul fuoco e si fa cuocere fino alla consistenza di siroppo. Mettesi questo in grandi coni di argilla non verniciati e bagnati prima nell' acqua: in capo ad alcuni giorni lo zucchero cristallizza in grani simili a quelli dello zucchero greggio di canna, e si adopera allo stesso uso ed in uguali dosi senza trovarvi alcun sapore straniero. Da un quintale del succhio di noce l' autore ottenne due libbre e mezzo di questo zucchero, il quale può farsi cristallizzare fino all' ultima goccia ed altresì raffinarsi e convertirsi in pani molto bianchi e sonori coi soliti metodi, avendovi in tal caso il calo di un terzo.

Gli stessi sperimenti vennero poi ripetuti da Buhedorf, il quale, nel Banato, da 20 libbre del succhio del noce, ne ottenne 8 e mezza di buon zucchero.

La quantità del succhio che dà una pianta varia secondo le circostanze del suolo, della esposizione ed altre; ma pare che gli alberi non possano sostenere le incisioni per la estrazione del succhio prima della età dei 40 anni, e che ne abbiano danno non lieve, il che toglierebbe quasi ogni importanza alle applicazioni precedenti.

Usi delle foglie. Oltre che servire come tutte le altre foglie degli alberi ad aumentare la massa dei concimi, quelle delle noci hanno alcuni usi speciali, essendosi adoperate in alcuni luoghi per conciare le pelli ed anche per certi usi nella medicina. Strofinate mentre sono fresche, ovvero spremute in guisa da estrarne il succo servono a detergere le ulceri ribelli, laniose; l' acqua in cui mettonsi in fusione alcuni giorni, data nella dose di due tazze al giorno, produsse ottimi effetti nelle affezioni scrofolose.

Usi delle frutta. Sono le frutta uno

dei più importanti prodotti del noce ed anzi spesso il principale di ogni altro, per l'interesse che danno, così vendute per mangiarsi allo stato secco o fresco, come per l'olio che se ne trae. Da alcune indagini fatte risultò, per esempio, che nel solo porto di Nantes entravano ogni anno da 4 a 500 mila libbre di noci. Vi sono alcuni alberi che nelle buone annate danno da 50,000 fino a 100,000 noci; questi alberi però sono molto rari, ed il loro tronco non ha meno di 5 a 7 metri di circonferenza. Parecchie cause tuttavia si oppongono ad aver sempre buone raccolte, fra le quali noteremo che in alcuni paesi il noce è frequentemente colpito dai geli più tardi che sopravvengono al momento della fioritura e ne bruciano i fiori. Anche l'albero stesso, massime quando è giovine, è sensibile al freddo, e Loiseleur Deslongchamps narra aver perduto i tre quarti di una seminagione nel 1820, e che nell'annata 1829 a 1830 alcuni noci di due anni che si erano trapiantati ed avevano per la maggior parte da 5 a 7 piedi d'altezza gelarono per più che tre quarti della loro lunghezza, sicchè convenne tagliarli quasi tutti a un piede da terra. Negli inverni molto rigidi e prolungati anche i grandi alberi possono morire per questa cagione, come ricordasi essere avvenuto in Francia nel 1809, in cui molti forti e bei noci gelarono interamente. Un'altra causa che scema la raccolta delle noci è il modo come se la fa, il quale, come vedremo, danneggia sempre più o meno la pianta.

La stagione in cui maturano le noci presso noi comincia in agosto nel piano e nel settembre sul monte, e dicemmo nel Dizionario come se ne abbia ad indizio il diseccarsi e l'aprirsi del mallo. Del resto, come è naturale, il tempo di questa maturazione varia secondo i climi e secondo le specie dei noci.

Si è pur detto nel Dizionario come raccolgansi le noci a colpi di pertica, il qual metodo è sempre nocivo all'albero, e specialmente, se non sono affatto mature, le noci, poichè cadono assai più difficilmente. Il meglio sarebbe, se si potesse farlo utilmente, lasciare che cadessero le noci da sè per l'agitazione del vento e pel diseccarsi del peduncolo; ma opponendosi a ciò molte ragioni, pel pericolo che una parte del raccolto venisse derubato, e per la soverchia durata della operazione, è duopo almeno cercare che l'abbattere le noci con le pertiche riesca quanto meno dannoso è possibile. A tal fine devonsi adoperare lunghe pertiche sottili e flessibili in punta, battere successivamente lungo tutti i rami dal basso all'alto, dappertutto dove si può arrivare. I colpi forti sono inutili, anzi nocivi; intaccano questi, ammaccano il legno giovine e fanno cadere moltissime foglie necessarie ancora al perfezionamento del bottone, od occhio collocato alla loro base, che dee spuntare nell'anno seguente, del quale le foglie sono le madri nutrici. Un pollone che sia ammaccato sensibilmente dà ben di rado frutta nell'anno seguente.

Dopo avere così abbacchiato il noce, quegli stessi uomini vi montano sopra, si avanzano di ramo in ramo, e lo scuotono successivamente, finchè l'albero sia interamente spogliato di tutte le sue frutta. Sarebbe a desiderare che si potessero cogliere le noci con la mano, ma ciò è impossibile; si trovano sempre all'esterno dell'albero, e la estremità dei rami è troppo debole e si spezzerebbe sotto il piede dell'uomo.

Il miglior partito è quello adunque di aspettare che le noci sieno quanto più mature è possibile, bastando allora battere a colpi molto leggeri, e divenendo il male minore di assai. Le donne, i fanciulli ed i vecchi raccolgono le noci, separando quelle

che cadono spogliate dal loro mallo e che sono le più mature, e ponendole in sacchi per trasportarle a casa. La spesa necessaria per tale raccolta è molto leggera, avendo il Bosc più volte avuto occasione di verificare che 30 a 40 franchi bastavano per raccogliere una quantità di noci che davano un ricavato di circa 400 franchi.

Stendonsi le noci che hanno ancora il loro mallo, affinchè questo si screpoli e stacchi, avendo attenzione di tosto separarnelo. Le noci poi separate dal mallo si stendono in istrati grossi 2 a 3 pollici, e potendo stendonsi al sole per dissiparne la umidità. In alcuni paesi sogliońsi mettere le noci col mallo, e quelle senza, in mucchii alti varii piedi, a fine, come dicono, di farle sudare, lasciandovele circa 15 giorni. Ne segue che si stabilisce la fermentazione nel monte, che la polpa si altera all' interno ed acquista un gusto di rancido.

Quando le noci sono secche conservansi in magazzini bene ascintti e ventilati, ed anche talvolta in casse di legno che le riparano dalle vicissitudini dell' atmosfera. Se ne serba una parte per mangiarle, e le altre per trarne l' olio.

Il mallo separato dalla noce, come in addietro si disse, ha varii usi particolari, dei quali, come pure delle sue proprietà, parlossi in articoli appositi nel Dizionario ed in questo Supplemento (V. Mallo). Sarà un' aggiunta a quelli quanto qui intorno ad esso diremo.

È questo mallo una scorza verde, erbacea, di sapore astringente ed amaro, aderente dapprima al guscio, donde poi se ne stacca quando la noce è matura. Questo mallo, che è bianco internamente, quando si espone all' aria non tarda a divenir bruno ed in seguito nero. Se è collocato in una campana con aria, l' ossigeno scompare quasi totalmente, e vi si sostituisce dell' acido carbonico. L' inviluppo s' imbrunisce mano a mano che le frutta si maturano e si aprono in modo da lasciar passaggio all' aria che penetra nel suo tessuto. Finisce acquistando un color bruno, ed è in questo stato che viene raccolto. È ammucchiato in barili, e si copre d' acqua; può allora conservarsi per parecchi anni: quando è raccolto prima della maturità, il mallo non può conservarsi.

Il succo del mallo di noce recentemente filtrato, ha un colore di ambra, un sapore acre, acido, misto di amarezza; esposto al contatto dell' aria il suo colore si carica, si formano alla sua superficie pellicole nere; levandole si rinnovano. Queste pellicole con l' essiccamento danno una sostanza nera, fragile, di una spezzatura lucente e vetrosa, che arde senza fiamma apparente. Questa sostanza si discioglie nella potassa: gli acidi ne la precipitano in fiocchi bruni; sembra che si formi nel mallo a spese delle materie amare, poichè dopo la sua separazione compiuta, la soluzione non ha più quel sapore acre ed amaro: il suo sapore è allora decisamente acido e grato.

Il succo del mallo arrossa fortemente la tintura di tornasole; precipita leggermente la gelatina; colora in un verde sì cupo il solfato di ferro che il liquido sembra nero, ma senza formare precipitato. Il nitrato d' argento e l' acetato di piombo lo precipitano; questi precipitati sono complessi. Quello formato dal nitrato d' argento è ben tosto mescinto di argento ridotto, e dà luogo ad una formazione di materia carboniosa.

Gli alcali colorano il mallo di noce in rosso cupo e vi formano precipitati calcari; la soluzione è precipitata dagli acidi in fiocchi che riproducono la materia nera dianzi descritta.

Secondo Braconnot, i principii del mallo di noce sono: 1.° amido; 2.° una materia scolorata, acre ed amara che si colora al contatto dell' ussigeno; 3.° tannino;

4.° gli acidi citrico, malico ed ossalico; 5.° calce, potassa combinata e fosfato di calce.

L'uso principale del mallo di noce, come si disse negli articoli sopra citati, è quello per la tintura, ponendolo in fusione nell'acqua mentre è fresco. Procura senza mordente colori solidi sulla lana che possono variarsi dal giallo al bruno; ma non si giunse finora a fissare solidamente questi colori sul cotone ed altre materie vegetali, neppure con l'aiuto dei mordenti. Nell'articolo Noce ed in quello Mallo del Dizionario, si disse come i falegnami adoperino una infusione di esso per tignere i legni bianchi, ed una decozione molto concentrata per dare il colore ai pavimenti, ed anche per prepararne l'inchiostro. I disegnatori adoperano l'estratto del mallo, mesciuto con un poco di allume, per lavare le loro tavole. Il molto tannino che contiene lo dee rendere utile certamente anche per la concia delle pelli, quando non incomodi il colore che ad esse comunica. Nell'articolo Mallo in questo Supplemento accennossi l'uso della infusione del mallo per allontanare dalle piante i bruchi ed altri insetti. Finalmente nell'articolo Mallo del Dizionario notaronsi alcuni usi medici di questa sostanza.

Le frutta del noce o le noci sono formate di un guscio duro legnoso, non liscio, formato di due valve o coppelle mezze tonde od ovali che si combaciano più o meno fortemente, e contengono il gheriglio della noce. Talvolta le due valve del guscio sono fortemente attaccate l'una con l'altra, e ciascuna od anche una sola di esse in luogo equidistante dalle due suture ha una specie di spigolo che dalla punta della noce va a perdersi verso la metà del guscio; questo è durissimo da non potersi infrangere che col martello, e ciascun pezzo del guscio ritiene fortemente incastrata la corrispondente porzione del gheriglio. La noce che ha questa particolarità si dice *noce malescia*. Dicesi invece *noce gentile*, *premice*, *stiacciamane*, quella a guscio fragile che si schiaccia con la sola compressione delle mani.

Per tutti gli usi che si fanno del gheriglio della noce, come appresso diremo, duopo è sgusciarla, cioè toglìervi i gusci, e questi non si adoperano ordinariamente che per bruciare. Tuttavia taluno li fece macinare e ridurre in polvere e li diede ai maiali mesciuti con farina, assicurando che li mangiarono avidamente e che impinguerono assai; la loro natura affatto legnosa però fa che non si possa prestar molta fede a questa applicazione di essi.

Le noci della juglans regia, secondo Glasson, danno coll'incinerazione, 0,667 per 100 di materie fisse, le quali, detratta la sabbia ed il carbone, contengono:

Potassa	27,12
Calce	19,98
Magnesia	7,72
Perossido di ferro . . .	0,73
Acido fosforico	35,61
Solfato di calce	3,88
Cloruro di potassio . .	0,80
Acido carbonico . . .	2,93
Silice	1,13
	100,00.

Con le valve del guscio di una varietà di noce assai grossa e che dicesi *noce madornale*, rimondandole bene all'interno e guernendole con mastietto d'oro o di argento, si fa una cassettina od astuccio da riporvi dentro un anello, altri piccoli oggetti od anche un paio di guanti di seta.

Il gheriglio della noce è l'intero seme di essa ossia la mandorla quadrilobata, coperta della sua cica o pellicina. Questo gheriglio si spezza agevolmente in due metà e ciascuna di queste in due

spicchi o cosco. Nelle vicinanze delle grandi città si fa un commercio considerevole delle noci pel gheriglio che mangiasi. Quando è fresco, il suo sapore è più grato, ed è digerito facilmente eziandio dagli stomachi deboli; nell' inverno si secca e contrae un gusto alquanto acre, eccita la tosse, cagiona una specie di bruciore alla lingua ed è indigesto. Se si ha la precauzione di lasciare le noci alcuni giorni a molle nell' acqua, il loro gheriglio si gonfia, l' asprezza diminuisce, e rammentano, benchè imperfettamente, il gusto del frutto fresco. Si fanno anche col gheriglio delle noci varie confetture con lo zucchero. Negli articoli Mallo *di noce* e Noce del Dizionario si disse come con questi gherigli si prepari una specie di rosolio di noce.

Un uso importantissimo dei gherigli o mandorle della noce si è la preparazione dell' olio. Si è detto nel Dizionario a questo medesimo articolo quanto interessi cogliere il tempo opportuno per la macinatura delle noci. In vero, quando sono fresche contengono bensì i materiali che devono in seguito costituire l' olio, ma l' olio non vi è per anco formato; esso è allora nel suo genere ciò che è l' agresto rispettivamente all' uva innanzi alla sua maturità, vale a dire la sostanza oleosa non è per anco sviluppata nel frutto; è duopo quindi che la maturità operi questa sorprendente trasformazione.

Quella mandorla bianca della noce, la cui pelle si stacca ancora facilmente, comincia ad avere, ma in piccolissima quantità, delle parti oleose; ma quando questa pelle comincia a diventare tenacemente aderente, allora la parte emulsiva sostituita viene dall' olio. Questi diversi stati indicano adunque il momento in cui si può cominciare a mandare le frutta allo strattoio. Se sollecitare si vuole questa operazione, si va a perdere molto olio, pel che una stessa massa del frutto ben conservata ne darà alla fine molto di più tre mesi dopo la raccolta.

Se invece si tardasse troppo ad inviare al mulino le noci, l' olio di esse acquisterebbe un sapore di rancido, e non sarebbe più buono che da bruciare. Le noci a guscio duro sono di gusto molto migliore e danno più olio di quella a guscio tenero: lo che proviene dalla minore loro perdita, e dall' essere state meno soggette alla influenza delle variazioni atmosferiche; ma queste noci sono anche in generale più piccole delle altre.

La prima operazione cui si assoggettano le noci per trarne l'olio, è la sgusciatura, la quale suol farsi nelle lunghe serate d' inverno dalle contadine e dai fanciulli giovani seduti intorno ad una grande tavola illuminata da una lucerna. Alcuni sono incaricati di spezzare le noci, tenendole con la mano sinistra posta a piombo sul tavolo con la punta all' insù, e battendola con un piccolo maglio di legno che tengono nella destra. Altri separano i gherigli dai gusci, avvertendo che nessun pezzo di questi mescasi ai primi. Sono specialmente difficili a rimondarsi i gherigli delle noci mallescie, il cui guscio non si può rompere senza spezzare la mandorla, ed alcuni avanzi della quale rimangono sempre nelle cavità del guscio, malgrado qualunque precauzione. Separansi poi i gherigli in due classi, ponendo da una parte quelli di color bianco e ben sani, e da un' altra quelli di colore oscuro e nero; i primi danno l'olio migliore, i secondi quello da bruciare soltanto. Questa separazione è tanto più importante, che poche noci rancide bastano a dare un cattivo sapore a tutto l' olio.

Non si dee perdere tempo ad inviare al mulino le noci sgusciate e rimondate. Il guscio e la pellicola, che prima coprivano la mandorla, la difendevano dal contatto dell' aria e dalla corruzione; ma da

che spezzata è già una parte della mandorla, e separata dalla sua pellicola, diventa ben presto rancida, d'un sapore detestabile, e comunica prontamente al resto della mandorla le cattive sue qualità. Gettansi i gherigli sul piano del molino, ed una macina perpendicolare mossa da una forza qualunque le schiaccia e riduce in una pasta, la quale si spreme prima a freddo poscia a caldo, a quel modo che si disse nel Dizionario, in uno strettoio (V. Olio). Il resto della spremitura serve, come pure si disse nel Dizionario, per nutrire il bestiame ed i polli; adoperasi anche utilmente qual combustibile nei focolari, e per estrarne del gas illuminante, svendosi a prodotti accessorii dell'ammoniaca, un olio fetido che brucia con bellissima fiamma e del carbone; serve qual esca per pescare in acqua dolce ed è un eccellente concime.

L'olio ottenuto a freddo dai gherigli delle noci quando è recente è verdastro, ma col tempo diviene di un giallo pallido; è molto essiccativo, senza odore, di sapore dolce ed aggradevole, conserva tuttavia una parte del gusto del frutto donde proviene, ciò che dapprincipio non piace a quelli che non vi sono avvezzi. A —27°,5 si congela in una massa bianca; secondo Saussore, il suo peso specifico è di 0,9283 a 12° di 0,9194, a 25° è di 0,871 a 94°. Conservasi questo olio versandolo in giare di terra chiuse con turacciolo di legno o di sovero; ma occorre travasarlo varie volte, poichè altrimenti la feccia che depone ne affretterebbe l'alterazione. Collocato in una buona cantina a temperatura costante, rimane buono a mangiarsi per due anni, e serve poi per un tempo indeterminato a bruciare o a dipingere.

In molti paesi dove l'ulivo non cresce o non da prodotti bastanti, adoperasi l'olio di noce per condimento delle vivande, e non riesce ingrato per poco che si abbia acquistata l'assuefazione al gusto particolare di esso che si è in addietro notato. A questo uso però non si impiega che l'olio ottenuto con la spremitura a freddo e ben conservato. Tanto quello poi che l'altro ottenuto a caldo servono ottimamente a bruciarsi nelle lampane, e presentano speciali vantaggi per la pittura, a motivo della loro densità e della facilità con cui seccano. Si disse nel Dizionario come si unisca col litargirio o come si lasci ispessire in larghi vasi di piombo, unendovi poscia essenza di trementina, per averne una specie di vernice da dipingere sul legno.

Per depurare questo olio dalla piccola porzione di mucilaggine che vi si trova unita, e renderlo così migliore pei colori più fini conosconsi varii mezzi. Uno dei più semplici è quello di filtrarlo per carta bibula in un imbuto. Si può anche porre in una boccia insieme con l'olio una certa quantità di migliarola o pallini di piombo, lasciandovela finchè l'olio si vede chiarito. Finalmente si può anche mettere in una boccia di vetro la quantità di olio che si vuole, aggiungervi un terzo di acqua ed un terzo di sabbia ben lavata o di vetro pestato grossolanamente, chiudera la boccia, esporla al sole e agitare vivamente una volta al giorno, continuando fino a che l'olio sia schiarito; indi lasciarlo in quiete per due giorni, poi travasarlo.

Il Merimè suggerisce di preparare nel modo seguente con l'olio di noce una composizione per ritoccare le pitture ad olio, ed anche per unirlo ai colori. Consiste nel prendere 339gr. di olio di noce e renderlo essiccativo facendolo bollire assai lentamente sopra 56gr.,50 di litargirio in polvere in un matraccio di vetro a bagno di sabbia finchè acquisti la consistenza di un denso siroppo. Ridotto che sia a questo punto, decantasi in

altro vaso, e mentre è caldo vi si aggiungono $28^{gr.},25$ di ottima cera fusa, mescendo il tutto e unendovi poscia $56^{gr.},50$ di biacca in polvere: si mesce il tutto diligentemente, poi si lascia deporre la biacca, decantasi il liquido in altro vaso e vi si versano sopra $113^{gr.}$ di vernice di mastice, unendo bene il tutto e tenendolo pronto per l'uso, sempre coperto con acqua.

Adoperasi anche l'olio di noce nella fabbricazione dei saponi, e la medicina lo colloca fra le sostanze purgative, pel qual fine quello un poco acre è più attivo del dolce.

Usi del legno. E questo uno dei più bei legni di Europa, essendo dolce, tenace, flessibile, lavorandosi bene con lo scalpello, ed acquistando una bella politura quando è giallastro. Mentre è giovine ha poco valore perchè è biancastro e soggetto ad essere attaccato dal tarlo; ma invecchiando acquista un color bruno e talvolta una venatura assai bella. Siccome in generale vendesi molto più caro del legno di quercia, e cresce più rapidamente, vi sarebbe grande vantaggio a farne boschi.

Le molte applicazioni che fanno le arti di questo legno accennaronsi e in questo medesimo articolo nel Dizionario ed in quello Legname del Supplemento (Tomo XVII, pag. 252), e vedemmo come serva a farne ogni sorta di masserizie, letti, seggiole, tavole, armadii, non che porte, pavimenti e simili. Nell'articolo Ebanista (T. VII di questo Supplemento, pag. 172) si è detto quanto partito possa trarsi specialmente dai bei nocchii dell'albero di cui parliamo. Quando è ben secco ha il vantaggio di non isbiecarsi. I tornitori, gli scultori, i carrozzai ne fanno grande uso, e gli armaiuoli non trovarono finora alcun altro legno indigeno da sostituirvi per le casse dei fucili. In molti dipartimenti del centro del mezzogiorno della Francia la ordinaria calzatura dei villici è fatta di noce, e si assicura che nel solo dipartimento dell'Alta-Vienna questa industria consuma annualmente 4000 alberi di noce, traendosi 60 paia di zoccoli per ciascuna pianta di $1^{m},5$ di circonferenza. E uno dei legni meno vantaggiosi da bruciare, imperocchè dà un fuoco non molto forte e produce poco carbone. Quale sia l'età opportuna per tagliare gli alberi di noce, e quale il peso specifico del legno si è detto nel Dizionario.

Tanto la radice come il legno del noce servono per la tintura, e non sono senza interesse in proposito le esperienze fatte da Filippo Bellenghi con l'uso dei solfati.

Prese egli un'oncia di legno di noce ben taglinzzato, e lo fece bollire per una ora e mezza in una libbra d'acqua con quattro grani di solfato di ferro. Questa ebollizione produsse sulla seta un colore verdone fondo di bottiglia, e sulla lana un colore fumo di cannone. Pose le pezze nel bagno di soluzione di carbonato di potassa impuro, ed ivi la seta prese un color tanè naturale e la lana un tanè oscurissimo. Anche la seta prese quest'ultimo colore allorchè dopo il bagno di soluzione di carbonato di potassa impuro si assoggettò all'altro bagno di soluzione di solfato di ferro.

Prese un'altra oncia dello stesso legno, e lo fece bollire per un'ora in una libbra d'acqua con quattro grani di solfato di ferro, ed un'oncia di soluzione di carbonato di potassa impuro. Tosto la seta divenne di un colore fumo di cannone, e la lana di un colore affatto nero. Ma posta poi la lana nel bagno di soluzione di carbonato di potassa impuro si rischiarò, e prese un colore di caffè bruciato; ed in seguito riprese il color nero nel bagno di soluzione di solfato di ferro. Ne prese un'altra oncia che fece parimenti bollire per un'ora e mezza in una libbra d'acqua

con quattro grani di solfato di rame. Da questa ebollizione ne derivò nella seta e nella lana un bellissimo colore carmelita che cangiossi in un colore marrone naturale nel bagno di soluzione di solfato di ferro, e di marrone più oscuro nel bagno di soluzione di carbonato di potassa impuro, e che poi prese un colore di caffe carico rimesso che fu nel bagno di soluzione di carbonato di potassa impuro.

Varietà. Abbiamo fin qui sempre parlato del noce comune, ma vi sono parecchie altre varietà di noci che interessano più o meno direttamente l'agricoltura, il commercio e le arti. Parleremo di alcuna delle principali di esse.

Il noce nero (*juglans nigra*). È un albero già diffuso in Europa, ma che merita di esserlo maggiormente. Abbonda a ponente degli Alleghanys, nella parte del Tenessèe compresa fra i gradi 77 e 79 di longitudine. È assai moltiplicato nelle foreste dei contorni di Filadelfia; incontrasi sulle rive del Mississipì sopra una estensione di 200,000 miglia. Sulle rive dell'Ohio acquista un'altezza di 20 a 23 metri, e la sua vigorosa vegetazione lo rende uno degli alberi più grandi e più belli dell'America settentrionale.

Le noci del noce nero debono essere messe in terra in primavera, dopo averle conservate nella terra durante l'inverno. Spuntano sollecite, come quelle di tutti gli alberi a fittone lungo, e le pianticelle che ne provengono, non dovrebbero mai essere trapiantate; diventando però ciò impossibile nei posticci, conviene nel susseguente inverno levarlo, o per collocarlo al posto, rispettandone sempre il fittone, o per metterlo altrove sopprimendo il fittone. Quest' ultima operazione nuoce sempre al crescimento della pianta, ma non lo impedisce. Negli anni susseguenti gli si danno intraversature, ma di rado si rende utile con esso l'uso dellaroncola.

Il noce nero può facilmente moltiplicarsi altresì col mezzo dei margotti, ma gli alberi che ne provengono non sono mai tanto belli quanto quelli provenienti dalla semina. L'innesto del nostro noce comune sul noce nero presenterebbe molti vantaggi. Una terra piuttosto fresca e profonda sembra essere la più conveniente a questo albero; Bosc ne vide nondimeno piante superbe in certe sabbie apparentemente aridissime.

Il guscio delle sue frutta è grosso e duro; la mandorla di grato e dolce sapore, benchè assai meno buono di quello delle noci di Europa. Abbene, che analizzò l'olio di queste noci, lo trovò essiccativo ed analogo a quello della noce comune, dal quale differisce per ciò che trattato con acido nitrico tignesi in rosso; trovò che poteva servire all'economia domestica, alle arti, e specialmente alla fabbricazione del sapone; il panello che rimane contiene dell'olio, molta albumina, poco amido, alcuni indizii di tannino, della fibra vegetale, dei sali a base di calce e di potassa, principalmente fosfato di calce ed ossido di ferro; questo panello, oltre a poter servire di nutrimento al pollame, può adoperarsi qual combustibile nei focolari, ed anche servire utilmente ad estrarne il gas per la illuminazione, somministrando in tal caso dell'ammoniaca per uso delle arti, un olio fetido, ma che brucia con bella fiamma, e del carbone.

Il cuore del suo legno esposto all'aria passa dal colore violetto al nero, donde viene probabilmente il nome dell'albero; è molto resistente e tenace, non esposto a sbiecarsi od a fendersi, capace di ricevere una bella politura, ed ha inoltre il vantaggio di non essere attaccato dal tarlo. Se ne fanno eccellenti mozzi per le ruote, ed i pali per le chiusure dei campi fatti con esso restano in terra 25 anni senza marcire; se ne traggono grosse travi per

l' architettura civile e navale, e se ne adopera il mallo per tignere i tessuti di lana.

Due specie che poco differiscono dalla precedente sono quelle cui si danno i nomi di *noce ovato* e di *noce ombellicato*.

Il noce bislungo (*juglans olivaeformis*) è un bellissimo albero il cui tronco diritto e di bella forma nelle foreste dell' alta Luigiana, del Missouri sulle sponde dell' Ohio, dove cresce con estremo vigore nei terreni freschi ed umidi, acquista una altezza di 20 a 23 metri con diametro proporzionato. Le sue frutta hanno il guscio liscio e coriaceo, è facile levarne la mandorla che è di sapore assai dolce: formano l' oggetto di un piccolo commercio fra l' alta e la bassa Luigiana, e si esportano dalla Nuova Orleans alle Indie occidentali e nei porti degli stati Atlantici. Il suo legno, pesante e compatto, ha molta forza e durezza e si merita tutta l' attenzione dei nostri coltivatori, nè vi ha dubbio che con una assidua coltura il suo frutto non possa acquistare una grande perfezione.

Il noce dei maiali (*juglans porcina*) può considerare Portsmouth, come l' estremo limite cui cresce verso il settentrione; prospera in copia alquanto più verso il mezzogiorno, e contribuisce a formare la massa delle foreste nelle parti atlantiche degli stati di mezzo. Incontrasi altresì nella parte di ponente, ed eccettuato Vermont, New-Hampshire, lo stato di Maine nel territorio di Geuessèe, le pianure fredde ed altri terreni che si estendono dietro la catena degli Alleghanys, cresce più o meno abbondantemente in tutte le foreste degli Stati Uniti, ed è uno degli alberi più grandi di esse. La noce è piccola e molto dura, e contiene una mandorla, la quale, benchè sia dolce e magra, è difficile ad estrarsi. Il suo legno è dei più forti e tenaci, e per tal motivo si preferisce agli altri tutti per farne sale di vetture e manichi di accetta.

Il noce a burro (*juglans cathartica*) nei terreni che gli sono favorevoli si innalza a 18 o 20 metri, ed acquista una circonferenza di 3 a 4, misurato a 1^{m},7 al di sopra del suolo. Le sue radici stendonsi quasi a fior di terra in direzione tortuosa fino alla distanza di 13 metri; ed il tronco si ramifica a piccola altezza più orizzontalmente degli altri, e forma così un' ampia e folta testa che dà all' albero un aspetto notevolissimo. Le noci sono dure, oblonghe, rotondate alla base, e terminate da una punta aguzza alla cima. La mandorla è grossa, oleosa e prontamente irrancidisce. L' albero mentre è giovine somiglia molto al noce nero, ma quando è maturo veggansi differenze sensibili nel suo legno. Quello del noce nero è pesante, forte e di un bruno carico, mentre invece quello del noce a burro è leggero, di forza mezzana e di una tinta rossastra. Ha comune però col noce nero il vantaggio di una lunga durata e di non essere attaccato dal tarlo. Forando il tronco dell' albero nel mese che precede lo sviluppo delle foglie ne scola molta copia di succhio leggermente zuccherino, il quale, evaporato, dà uno zucchero inferiore a quello dell' acero. La corteccia del noce a burro ha una mite azione purgativa da cui riconobbersi buoni effetti nelle dissenterie.

Il noce a frutto amaro (*juglans amara*) è un albero che cresce vicino a Nuova York e nelle basse pianure lungo l' Ohio, dove, nei buoni terreni sempre freschi, e sovente inondati si innalza da 23 a 27 metri sopra una circonferenza di 3 a 4. La sua vegetazione è assai tarda e le sue foglie non si sviluppano che quindici giorni dopo quelle delle altre piante analoghe di quei paesi. Allorchè l' albero ha perdute le foglie distinguesi pei suoi

getti gialli e nudi; la mandorla n' è acre ed amara, a segno che gli animali non la mangiano; ma se ne estrae un olio che adoperasi nelle lampane e per altri usi comuni. Il suo legno possede, benchè in grado inferiore, la forza, la tenacità e la elasticità propria di quello dei noci in generale.

Il noce acquatico (*juglans aquatica*) cresce sempre nelle paludi e nei fossi che circondano le risaie. Questa circostanza fa che il suo legno sia inferiore a quello degli altri noci.

Il noce squamoso (*juglans squamosa*) è quello che giugne alla più grande altezza in proporzione alla piccolezza del suo diametro, trovandosene alcuni che giungono fino a 27 o 30 metri, non avendo che $0^m,7$ di grossezza. Tragge il suo nome dalla disposizione della corteccia a guisa di squame Nel settentrione resta di bassa statura e dà un frutto piccolo; ma trovasi in abbondanza sulle spiagge del lago Eriè, lungo la Mohawik, e sulle spiagge del Susquehauna e del Schuyekill nella Carolina del Sud; non che negli stati dell' Ovest. La forma singolare della sua corteccia serve a farlo distinguere facilmente nel verno quando ha perduto le foglie. Avendo il suo legno, come quello degli altri noci, molta forza, elasticità e tenacità, ed innalzandosi a grande altezza con diametro quasi uniforme, se ne fanno talvolta alberi pei vascelli. La molta sua elasticità fa sì che fendasi facilmente e possa adoperarsi in molti lavori di sparteria. Contribuisce a renderlo vieppiù utile la circostanza di poterlo piantare nei luoghi più umidi, ove si piace principalmente.

Il noce a scorza laciniata (*juglans laciniosa*) prende il suo nome dalla singolare disposizione della sua corteccia, divisa, al pari di quella del noce squamoso, in istrisce lunghe da $0^m,33$ a 1^m, ripiegate

sopra sè stesse alle cime ed attaccate all' albero solo nel mezzo. A misura che cadono queste lunghe strisce ne subentrano altre simili. L' ampia sua testa, sostenuta da un tronco diritto, elevasi fino a 27 metri. Abbonda sulle rive dell' Ohio e dei fiumi che vi si scaricano, e di raro s' incontra a levante degli Alleghanys.

(Loiseleur Deslongchamps — Bosc — Filippo Re — Soulange Bodin — Lorenzo Marcucci — Filippo Bellenghi — Giacinto Carena.)

Noce. Dicesi anche per similitudine del guscio di altre frutta o semi.

(Alberti.)

Noce. Talvolta dicesi per quella specie di unione a snodatura, detta più propriamente Nocella.

(G.**M.)

Noce. Nome che si dà alla testata dell' argano, cioè alla parte sua superiore nella quale sono i fori per introdurvi gli aspi.

(Stratico.)

Noce. Quella parte della balestra dove si appicca la corda quando si carica.

(Alberti.)

Noce. Nella marina dicesi anche un albero, un massiccio di legno o un rinforzo che si lascia o si pratica alla sommità degli alberi di gabbia e di pappafico.

(Stratico.)

Noce *americana*. Si dà questo nome al frutto del Canario. (V. questa parola.)

(G.**M.)

Noce *canina*. Lo stesso che Noce *vomica* (V. questa parola.)

Noce *di Acaiù*. V. Acaiù (*Noce di*).

Noce *di ben*. V. Ben.

Noce *di cipresso*. Nome farmaceutico delle coccole di Cipresso. (V. questa parola.)

(Omodei.)

Noce *di cocco*. Degli usi principali che

si fanno di questo frutto parlossi negli articoli Cocco nel Dizionario e in questo Supplemento. Una sostanza il cui interesse è di molto cresciuto oggidì è l' olio o burro di cocco, attesochè se ne trasportano in Europa grandi quantità. In qual modo si ottenga questo olio, dicemmo negli articoli testè citati. All' articolo Olio *di cocco* diremo della composizione di esso, del modo migliore di separarne la parte solida dalla liquida, e degli usi di cui queste sono suscettibili per farne candele o per altri simili oggetti, e nell' articolo Sapone parleremo del vantaggio che per la fabbricazione di esso ritraggesi dall' olio del cocco e del modo di adoperarlo a quel fine.

(G.**M.)

Noce *di Egitto.* (*Adansonia Digitata*, Linn.). Questa pianta, della famiglia delle bombacee, conosciuta altresì coi nomi di *baobab*, di albero *di mille anni*, *di bocci* od anche di *pane di scimia*, è originario del litorale dell' Africa, e cresce principalmente in quella parte che dalle rive della Gambre si stende fino ai regni di Oware e Benin, ed anche di Congo, ove il capitano Tucklay lo ricorda come uno dei principali alberi delle rive della Zaira: ama le calde regioni, e vuole fra noi le stufe caldissime.

Dall' Africa passò poi in molte parti del Nuovo Mondo, sicchè trovasi a San Domingo, alla Martinica e in molte altre isole del golfo del Messico: se ne vede oggidì anche all' isola di Francia.

Fra tutti gli alberi che grandissimi sorgono nelle foreste dell' uno e dell' altro emisfero nessuno ve n' ha che possa eguagliare le sterminata mole, cui può giugnere il baobab o noce d' Egitto. La famosa quercia che osservasi presso Roma, il cui tronco, della circonferenza di $11^m,60$, dividendosi in dieci fusti minori, forma come una specie di selva; il castagno del monte Etna nel cui pedale, della periferia di 55 metri, fu scavata una casa che riscaldavasi col fuoco alimentato dai suoi rami; i due platani ricordati da Plinio, nell' uno de' quali Muziano pernottò con 21 persone, e nella cavità dell' altro Caio nipote di Augusto imbandì cena a 15 persone accompagnate dal loro corteggio; e quell' altro che tuttora ammirasi a Buiukderè sul Bosforo, che ha 30 metri di circonferenza: tutti questi prodigi della natura vegetale sono un nulla a petto dell' immenso baobab che può crescere, per quanto dice Adanson, a 46 metri di circonferenza. Tra il fiume Niger e il Gambie Ray trovò baobab di sì enorme grossezza, che diciassette uomini unendo gli uni cogli altri le braccia distese appena potevano abbracciarli, e Giulio Scaligero assicura essersene veduti di quelli che avevano fino a $12^m,4$ di diametro. Lo sviluppo di sì grandi proporzioni suppone al certo un' età più che patriarcale, e giustifica i titoli che gli furono dati di *elefante del regno vegetale*, del *più antico monumento organico del nostro pianeta.* Sembra invero che la natura abbia accordato a questo albero una vita lunghissima, e tale che sorprende l' immaginazione pel che si chiamò *albero di mille anni.* Adanson, al quale dobbiamo una storia estesissima di questo vegetale, ha tentato di mostrare con calcoli, però più ingegnosi che solidi, di averne veduti molti dell' età di 6.000 anni. È a dolersi che a questo infaticabile osservatore non si abbiano bene prestato le circostanze per poterne numerare gli strati legnosi.

Il tronco non è molto elevato, è però dubbio ancora a quale altezza ei giunga, imperocchè Dupiessis lo fa alto rare volte più di 3 o 4 metri col diametro di 8 e 10 metri; Richard ai 4 o 5 metri di altezza accorda 27 a 30 metri di grossezza, e Dumont de Courset crede che arrivi

fino a 7 o 10 metri di diametro, e giunga all' altezza di circa 20 metri.

La corteccia dei rami e del tronco è cenericcia, grossa, liscia, come verniciata al di fuori, e di un color verde punteggiato di rosso al di dentro.

Non sarà discaro conoscere le dimensioni che, al dire di Adanson, va acquistando negli anni di sua lunga vita:

Anni.	Diametro	Altezza
1	0^m,04	1^m,62
20	0 ,32	4 ,87
30	0 ,65	7 ,16
100	1 ,30	9 ,42
1000	4 ,55	15 ,92
2400	5 ,85	20 ,79
5150	9 ,74	23 ,71.

I rami sono in grandissimo numero, e tomentosi quando sono giovani; crescono ed arrivano alla lunghezza di 10 a 16^m, e, secondo Richard, di 24^m, in modo che ognuno potrebbe considerarsi come un albero di una piccola grandezza; i rami laterali si estendono orizzontalmente, ma arrivano spesso a toccar terra sotto il peso del grosso fogliame onde sono interamente coperti, sicchè l'insieme di essi presenta alla vista una massa emisferica di verdura di 46 a 49 metri di diametro. Il legno ne è pallido, leggero e così molle che nella Abissinia le api selvagge vi fanno buchi nei quali depongono il loro miele che passa pel migliore che abbiasi nel paese. Non sappiamo che quel legno si adoperi ad alcun uso particolare.

Le radici stanno, come in tutti i vegetali, in relazione col tronco: sono quasi dello stesso numero dei rami e della loro grossezza; ma però avvene di molto più lunghe, per cui si distendono qualche volta allontanandosi più di 34 metri dal tronco, e propagandosi sempre a fior di terra; il fittone pure o la radice di mezzo

si interna a grande profondità. La scorza delle radici è brunastra, somigliante al colore che ha la ruggine del ferro.

Adanson vide una radice che da una corrente di acqua era stata scoperta per un tratto di più che 110 piedi, e dalla grossezza che tuttavia conservava a quella distanza, dedusse che si avesse a prolongare ancora sotterra almeno per altri 13 a 15 metri, quantunque l' albero cui apparteneva non avesse in confronto agli altri che una mediocre grossezza.

Una specie di fungo si appiglia e cresce sulla parte legnosa dell'albero, e senza mutarne il colore o l' apparenza ne distugge la vita e ne rende le parti attaccate così molli come il midullo di qualunque altro albero.

Quest' albero serve non rare volte d'abitazione ai Negri, i quali altro non fanno che praticarvi un' apertura nella circonferenza, la quale serve poi di porta, e quinci di toglierne, senza che faccia duopo di grandi sforzi, quella specie di mullissima midolla onde è ripieno l' interno del tronco. L' albero così vôtato continua nondimeno a vegetare, ed il fuoco che accendesi in esso per diseccarne la parte molle o il midollo, carbonizzando le pareti, sembra recargli nuovo vigore. In questo stato dell' albero succede quasi sempre che la corteccia, invece che arrestarsi in avvolgimenti od enfiature sugli urli della cicatrice, siccome avviene in alcuni alberi d' Europa, continua a crescere ed estendersi, finchè scevra da ogni grinza tutto ne ricopre e quasi addobba l' interno. Gettando lo sguardo sull' immensa cupola di verzura ond' è formata la volta di questo palazzo agreste, si vede trastullarsi fra il fogliame una moltitudine di augelli vestiti de' più vaghi colori; penetrando sotto siffatta volta vi si veggono da ogni parte pendere fiori abbaglianti di biancbezza; finalmente nel centro dell' albero vedesi

spesso una intera famiglia. Chi non rimarrebbe confuso al vedere questa generosa previdenza della natura? E qual è mai l'uomo che a sì commovente spettacolo accendersi non sentisse dall'indegnazione se vedesse feroci Mori violare sì bell'asilo della pace e togliere a quella famiglia alcuno de' suoi membri per gettarlo nella schiavitù?

I Negri delle coste orientali dell'Africa fanno un uso singolare di quei tronchi quando hanno subito la alterazione che ne rende molle l'interno. Allora eglino scavano camere nella grossezza di quegli alberi, poscia vi sospendono i cadaveri di coloro ai quali sono stati negati gli onori della sepoltura, e ne turano quindi l'ingresso con un asse. Questi cadaveri vi si seccano perfettamente, e vi divengono vere mummie, senza alcuna altra preparazione. Tali corpi così seccati sono per la massima parte di Guirioti, nome che hanno i poeti ed i musici che presiedono alle feste e alle danze presso la corte dei re negri: questa specie di superiorità di talenti li fa rispettare dagli altri Negri, che li considerano come maghi o demonii; ma appena muoiono, questo rispetto si cangia in orrore; credono che se questi corpi si sotterrassero o si gettassero nelle acque, recherebbero la maledizione sulla terra; ond'è che li nascondono nei tronchi del baobab.

I fiori della noce di Egitto sono solitarii bianchi nei petali, con le antere color di porpora; spuntano nelle ascelle delle foglie inferiori e pendono in peduncoli lunghi $0^m,30$ e coperti da tre squame separate; quando sono aperti hanno circa $0^m,1$ di lunghezza e $0^m,15$ di grossezza.

Il frutto, che i naturalisti chiamano *bocci*, ed i francesi che abitano nel Senegal *pane di scimia*, ha per la sua interna struttura molta analogia con le zucche. È una casella o noce lunga $0^m,3$ e più, e grossa $0^m,1$ a $0^m,15$; ovoide, appuntita alle due estremità; la corteccia è legnosa coperta di una lanugine verdastra molto folta. Internamente si divide in dieci a quattordici logge formate da tramezzi membranosi, ed in cui contengonsi i semi circondati abbondantemente da polpa carnosa e rossastra.

Questo frutto è un oggetto di commercio, poichè i Mandingoi lo portano nella parte orientale e meridionale dell'Africa, e gli Arabi lo fanno passare nei paesi vicini del regno di Marocco, e di là lo diffondono nell'Egitto. Prospero Alpino pretende che al Cairo se ne riduca la polpa in una polvere conosciuta sotto il nome di *terra di Lemnos*, la quale è molto usata in tutto il Levante: ma, secondo Fourcroy, questa terra non è che una specie di marna o di argilla, la quale non ha veruna analogia con una feccia vegetale.

Scema però di bontà invecchiando, e quando è andata a male, allora, insieme alla corteccia legnosa, serve ai Negri per fare un eccellente sapone, levando dalle ceneri la lisciva, e facendola bollire con l'olio di palma che comincia ad irrancidire.

La polpa del frutto, che Vauquelin trovò composta di amido, di gomma perfettamente analoga alla gomma arabica, di un acido analogo all'acido malico, e di zucchero cristallizzabile, è gradevolmente acidula. Si mangia come si trova, o la si spreme per averne il succo, che, mescioto ad un poco di zucchero, dà una specie di limonea, bevanda molto vantaggiosa nelle febbri putride e pestilenziali.

I naturali del paese non solo nutronsi specialmente della mandorla di questo frutto, ma se ne servono anche per condire gli altri cibi, e specialmente una specie di polenta fatta di grano e chiamata *rooi*. Tutte le parti di questa pianta, che è molto affine alle malvacee, abbondano di

mucilaggine ed hanno perciò virtù raddolcente ed emolliente.

Le foglie, e sopra tutto la corteccia dei giovani rami, contengono la maggior copia di mucilaggine, e perciò se ne fanno decotti che Adanson stesso trovò utilissimi a preservarsi o a curarsi nelle febbri infiammatorie, nelle dissentarie, negli ardori d' orina e simili, cui vanno soggetti quegli Europei che abitano al Senegal. Queste foglie, seccate con precauzione e polverizzate, si chiamano *lalo*, e si conservano in sacchetti di tela di bambagia, od altro, per farne uso giornaliero mescendole agli alimenti: così quegli abitatori tutt' insieme si nutrono, moderano l'eccesso della loro traspirazione e diminuiscono l'ardore che soffrono.

Sebbene sia stato introdotto in Brettagna fino dal 1824 non vi diede mai fiore, opponendosi a ciò l'angusto spazio che gli si accorda nelle stufe. Generalmente in queste germoglia tardi, e la pochissima altezza cui giugne non ci dà l'idea della grandezza gigantesca che prende nel suolo originario.

Ama un terreno leggero e piuttosto sabbioso ed umido, e poco le terre dure e pietrose, nelle quali anche trova di poi la causa di sua distruzione. Richiede stufe assai spaziose; e siccome è una delle piante che più temono il freddo, così non si dovrà tenere all' aria aperta se non nelle giornate più calde, e per breve tempo: anzi non si leverà mai dalla stufa. Si propaga con semi bene condizionati che vengono dall' Africa, e si fanno germogliare sul letto caldo. Quando si trapiantano le pianticelle, lo si fa col loro pane. Si irriga pochissimo anche nella state. La coltivazione poi di queste piante va contro due grandi malattie, che rendono bene spesso vane le cure che loro si prestano: sono queste la carie e la muffa. La minima sbucciatura che o da sè sole, passando presso ad una pietra tagliente, o per cattivo trattamento, ricevano le radici, produce presto una carie, che si comunica al tronco, e gli toglie la vita.

La muffa è una malattia poco conosciuta, e pur troppo egualmente micidiale. Questa si spande per tutto il tronco, lo ammollisce, e lo riduce alla consistenza della midolla degli alberi. In apparenza resta la pianta del suo naturale colorito, nè si altera la disposizione delle fibre; ma non appena un piccolo vento la urta, che cede e si carica.

(Francesco Gera — *Annali di Agricoltura.*)

Noce *di galla*. Cosa sia questa sostanza, in qual modo si formi, quali specie se ne trovino in commercio, si è detto negli articoli Galla del Dizionario e di questo Supplemento, ove accennaronsi altresì la proprietà e gli usi principali che ne fanno le arti. Daremo alcune poche ulteriori notizie sulla composizione di questa sostanza; su alcune sue proprietà recentemente scopertesi, sui prodotti che se ne traggono, e su certi usi di essa.

Dietro la analisi di Onofrio Davy, accennata soltanto nell' articolo Galla in questo Supplemento, le noci di galla conterrebbero:

Tannino precipitabile dalle membrane animali.	26,0
Mucilaggine ed apotema	2,4
Acido gallico con un poco di estrattivo.	6,2
Sali calcarei ed altri	2,4
Fibra vegetale insolubile	63,0
	100,0.

Guibourt fece un' analisi più particolareggiata della noce di galla, e da molte esperienze di confronto dedusse che approssimativamente contenga i seguenti principii:

Tannino	0,650
Acido gallico	0,020
Acidi ellagico e luteo-gallico	0,020
Clorofilla ed olio volatile	0,007
Materia estrattiva bruna	0,025
Gomma	0,025
Amido	0,020
Legnoso	0,105
Zucchero liquido, albumina, solfato di potassa, cloruro di potassio, gallati di potassa e di calce, ossalato di calce, fosfato di calce	0,013
Acqua	0,115
	1,000.

Egli crede che gli acidi gallico, ellagico e luteo-gallico, esistano già formati ed in piccola quantità nella noce di galla, e lo stesso opina per la materia bruna estrattiva e per lo zucchero.

Una importante proprietà delle noci di galla fu quella osservatavi non è molto da A. Larocque di poter agire, cioè, come fermento per determinare la fermentazione dello zucchero, proprietà comune col lievito di birra principalmente, con l' albumina, con le fibrina, con la materia caseosa, con la carne muscolare in putrefazione e con altre tali sostanze. In prova di questa proprietà adduce le esperienze seguenti.

Pose circa 30 a 40 gramme di zucchero in 300 gramme di acqua, con 20 a 25 gramme di noce di galla, ed espose il miscuglio ad una temperatura di 18 a 20°. Circa un'ora dopo erasi perfettamente stabilita la fermentazione nel liquido; ma a principio, per un giorno o due, le bolle di gas che facevansi giungere in un vaso pieno di acqua non erano molto numerose; in appresso tuttavia l' acido carbonico svolgevasi regolarmente ed anche tumultuosamente, continuando per 12 a 15 giorni. Passato poscia il liquore per istamigna, e distillatolo, se ne trassero 125 gramme di liquido che segnava 12° e $\frac{2}{1}$; con un'altra distillazione ebbersi 30 gramme di acquavite che segnavano 17°. Un altro sperimento fatto con noce di galla esaurita con l' etere, ed impiegata presso a poco nelle stesse proporzioni, diede sensibilmente gli stessi risultamenti. Una cosa degna di attenzione è l' odore particolare, analogo a quello dell' acido acetico, che possede il liquore che ha fermentato sotto la influenza della noce di galla trattata con l' etere. Si sa che nella ordinaria fermentazione il liquido presenta l' odore della materia in fermentazione, come, per esempio, della birra.

Larocque fece nuove esperienze verso il mese di novembre, quando la temperatura non era favorevole a determinare la fermentazione, ad oggetto di assicurarsi se le variazioni di temperatura influissero sull'andamento del fenomeno. Non ottenne una fermentazione regolare, ed assoggettando il miscoglio ora al freddo ed ora al caldo, gli avvenne eziandio di non otte-

nere fermentazione di sorta. Egli dice quindi credere che i cangiamenti di temperatura sieno molto nocivi ella fermentazione dello zucchero che si produce sotto la influenza della noce di galla. Egli assicurossi che questa non perde la proprietà di determinare la fermentazione quando anche rimange esposta per più che 24 ore ad una temperatura di 8 a 10° sotto lo zero. Il calore all'opposto sembra distruggere questa proprietà almeno per un certo tempo.

Della estrazione dalla noce di galla del Tannino si parlerà a quella parola, come pure ivi si tratterà della tramutazione di quello in acido gallico, in aggiunta a quanto si disse su tali argomenti negli articoli Galla del Supplemento. Un uso di poca importanza quanto alla industria, ma di applicazione generale della infusione di noce di galla, è quello di preparare con essa una carta, sulla quale può facilmente ottenersi la copia di qualsiasi scritto fatto con inchiostro comune sovrappostovi allo stato un po' umido, bastando in allora la leggera pressione della mano senza bisogno del copialettere.

Nell'articolo Galla del Supplemento parlossi di varie sostanze propostesi in sostituzione alla noce di galla. Qui aggiungeremo che dal 1840 in poi si stabilirono in Francia nei dintorni di Lione fabbriche di acido gallico, ove si adopera per materiale il legno dei vecchi castagni che non danno più frutto, e che potrebbero dare un solo cattivo carbone. Una macchina circolare a coltelli taglia il castagno in sottili copponi che si introducono in una caldaia riscaldata a vapore. Portansi queste decozioni in grandi tini, lascianvisi riposare, si decantano e si evaporano in caldaie piatte, fino a che segnino 20° all'areometro di Beaumè, quindi mettonsi in botti. Cento parti di copponi di vecchio castagno ne danno 16 a 18 della decozione anzidetta che indicasi nel commercio col nome di *acido gallico liquido*, vendesi da 38 a 42 franchi all'ettolitro, e può fare perfettamente le veci della noce di galla.

(Berzelio — Guibourt — A. Laboulaye — *Dict. des Arts.*)

Noce *di Guinea* (*Ravendsara aromatica*, Linn.). Grosso albero molto folto, la cui cima è piramidale, il suo tronco rivestito di una scorza rossastra e odorosa; il suo legno duro, pesante, senza odore, bianco e traversato da alcune fibre rossastre; le foglie sono semplici, alterne, piccole, ovali, intere, un poco acute od ottuse, ristrette alla base, glabre, consistenti, coriacee, verdi nella pagina superiore, biancastre e quasi glauche in quella inferiore; i picciuoli ed i filamenti sono corti; le antere rotondate nei fiori femmine; l'ovario molto piccolo, lo stilo corto. Il frutto è una noce drupacea, della grossezza di una ciliegia, di scorza dura coriacea, aromatica, con una sostanza polposa, egualmente aromatica, che contiene una mandorla bianca, di sapore acre piccante caustico. Questa pianta, secondo che narra Ceré, è un albero a droghe del Madagascar, ove è nativo a le sue foglie e le sue frutta si mangiano. Fruttifica all'età di cinque o sei anni, e fiorisce al cominciare di gennaio. Il frutto sta dieci mesi a formarsi ed a maturare, e gli abitanti del Madagascar lo colgono quando ha sei o sette mesi, perchè lo trovano allora nel suo vero punto per adoperarlo come condimento. La mandorla colta di fresco ha un eccellente e delicato odore aromatico; ma è di sapore amaro, piccantissimo, sgradevolissimo e che brucia la gola. Gl' Indiani si servono delle foglie, come spezie, per condire le loro pietanze. È facile il mezzo di conservarle senza che perdano il loro aroma, facendone filze a lasciandole all'aria per lo spazio di un

mese, perchè abbandonino tutto il loro succo acquoso: in capo a questo tempo si gettano nell' acqua bollente, e si fanno di poi seccare al sole o al calore del camino, e allora non contengono più che il loro olio, il quale conservano per molti anni. Lo stesso metodo serve anche per la conservazione delle frutta.

(Poiret.)

Noce *di mare*. Conca bivalve di più specie, così detta, perchè ha qualche simi litudine con le noci.

(Alberti.)

Noce *gemella*. Nome volgare del Lauro *pomifero*. (V. questa parola.)

(G.**M.)

Noce *gentile*. Noce comune, a guscio fragile tanto che può schiacciarsi premendo fra le mani.

(Giacinto Carena.)

Noce *madornale*. Varietà di noce grossissima. (V. Noce).

(Giacinto Carena.)

Noce *malescia*. Noce col guscio grosso e col gheriglio incastratovi intimamente (V. Noce.)

(Giacinto Carena.)

Noce *metella*. Frutto della Metella (V. questa parola). È di forma rotonda e verrucoso, con semi di colore giallastro e stupefacenti. Gli Orientali ne fanno un composto che dicono *betlle* prendendo il quale divengono ilari e talvolta eziandio furibondi.

(Antonio Campana.)

Noce *miristica*. V. Noce *di ben*.

Noce *moscada*. Di tutto ciò che riguarda questa sostanza lungamente parlossi, ed in questo medesimo articolo del Dizionario e nell'altro Miristica nel presente Supplemento, come pure egli articoli Miristina, Miristico si trattò a parte di alcune delle sostanze che le compongono. Ne basterà pertanto qui indicare l' analisi fatta da Bonastre della noce moscada, dalla quale risulta contener dessa:

Olio grasso o burro (miristina)	31,6
Olio volatile	6,0
Amido	2,4
Gomma	1,2
Acido libero	0,8
Fibra legnosa	54,0
Perdita	4,0
	100,0.

(G.**M.)

Noce *pepite*. V. Fava di Sant' Ignazio.

Noce *premice*. Noce a guscio sottile, facile a schiacciarsi.

(Giacinto Carena.)

Noce *puzza* o *spinosa*. V. Stramonio.

Noce *stiacciamane*. Lo stesso che Noce *premice*.

(Giacinto Carena.)

Noce *vomica*. È il frutto o seme di uno stricno (*Strychnos nux vomica*, Linn.), albero di mezzana grandezza che cresce nelle isole dell' Arcipelago indiano, sulle coste del Coromandel ed in varie altre parti delle Indie orientali fino alla Cochinchina. Le sue frutta hanno la grossezza delle melarance, e sono coperte da una corteccia gialla, liscia e piena di polpa carnosa, in cui stanno annicchiati molti semi orbicolari, piani, alquanto convessi da un lato e concavi dall' altro, ove presentano il punto d' inserzione. Questi semi hanno un diametro di $0^{m},012$ a $0^{m},018$ e la grossezza di $0^{m},04$ a $0^{m},06$; la pellicola che li copre è grigiastra, liscia, di aspetto setaceo; le mandorla o parte interna è dura quanto una sostanza cornea, per solito di colore bianco lucido, semitrasparente, talvolta nerastra opaca; è composta di un endosperma che contiene un piccolo embrione a due cotiledonii. Siccome questi semi somigliano un poco nella parte superiore al cappello di un

fungo, così chiamansi anche *funghi del Levante*.

La noce vomica ha sapore acre amarissimo, è priva affatto di odore; contiene gli stessi principii della fava di Sant' Ignazio, ma una minor proporzione di stricnina, non giugnendo questa in essa che a 0,04 per 100, mentre invece nella fava di Sant' Ignazio giugne a 1,2 per 100. Contiene inoltre della brucina, un olio concreto o burro, una materia colorante gialla estrattiva, molta gomma, della mucilaggine vegetale, un poco di amido e della fibra legnosa vegetale. La corteccia dello stricno che dà la noce vomica contiene ancora maggior proporzione di brucina del frutto, mancando ivi la stricnina, ed è di fatto in questa corteccia che la brucina venne scoperta da Pelletier e Caventon nel 1819, e da essa principalmente si estragge. Non essendosi parlato nel Dizionario e neppure in questo Supplemento di tale sostanza, crediamo utile supplir qui alla omissione.

Nell' articolo dove parleremo della Stricnina, nel dare il modo di estrarla dalla fava di Sant' Ignazio e dalla noce vomica, verremo a dire eziandio in qual modo se ne separi la brucina. Qui ci occuperemo più particolarmente della estrazione di questa dalla corteccia dello stricno, del modo di depurarla, delle sue proprietà e di alcuni dei sali che produce.

Per estrarre la brucina dalla scorza della noce vomica, che si adopera di preferenza, Pelletier e Caventon fanno uso del metodo seguente. Un chilogramma di tale sostanza ridotto in polvere grossa viene dapprima sottoposto all' azione dell' etere solforico per togliergli la maggior parte della materia grassa che vi s' incontra, poi all' azione dell' alcole concentrato. Le diverse tinture alcoliche si evapurano a bagno maria per cacciarne l' alcole. Il residuo disciogliesi nell' acqua distillata e si tratta col sotto-acetato di piombo che precipita la materia colorante. Si separa l' eccesso di piombo col mezzo dell' acido idrosolforico.

La brucina viene quindi posta in libertà per mezzo della magnesia; ma siccome è poco solubile nell' acqua, così bisogna evaporare il liquore che lascia una massa granulosa, alcalina e coloratissima.

La purificazione della brucina si fonda sulla proprietà che possede di somministrare con l' acido ossalico un sale, se non insolubile, almeno pochissimo solubile a freddo nell' alcole assoluto. Si satura dunque il residuo precedente con l' acido ossalico, e si lava l' ossalato di brucina greggio con alcole raffreddato a zero. Questo discioglie le materie coloranti e lascia un ossalato perfettamente bianco, che si decompone poi con la calce o con la magnesia. La brucina è posta a nudo, se la discioglie nell' alcole bullente e si ottiene cristallizzata e pura con l' evaporazione lenta dell' alcole.

Secondo Thenard, si può estrarre con economia la brucina dalla scorza dello stricno, trattandula con acqua, ed aggiugnendo immediatamente alle decozioni acquee dell' acido ossalico. Si evapora il liquido fino a consistenza d' estratto e si lava il residuo con alcole a zero. Questo discioglie tutta la materia, tranne l' ossalato di brucina. Si fa poi riscaldare questo sale con acqua e calce per decomporlo: si discioglie la brucina nell' alcole, e così si ottiene sotto forma di cristalli con lenta evaporazione.

Si può sostituire a questi metodi uno di quelli proposti per la estrazione della stricnina, tenendo conto sempre della solubilità della brucina. Per conseguenza bisogna cercare, a cagione d' esempio, la brucina nei liquori acquei od alcolici che hanno servito a lavare il precipitato formato dalla calce o dalla magnesia nel trat-

tamento della noce vomica, la quale, come dicemmo, contiene più brucina che stricnina.

A purificare la brucina rimasta nelle acque di lavacro alcolica della stricnina, secondo Coriol, si conducono quelle a consistenza sciropposa e vi si aggiunge a freddo dell' acido solforico diluito con acqua, in modo da oltrepassare pochissimo il punto di saturazione: in capo a due o tre giorni la materia è rappigliata in massa salina: spesso soprannota un liquore coloratissimo e viscosissimo: i cristalli spremonsi allora fortemente in un pannolino e si lavano con un poca d' acqua fredda; indi sciogliendoli nell' acqua bollente, e passandoli pel carbone animale, si ottiene il sulfato di brucina bianchissimo, e si può separarne la brucina con l' ammoniaca.

La brucina regolarmente cristallizzata si presenta sotto forma di prismi a quattro facce oblique, talvolta di parecchie linee di lunghezza. Con una rapida cristallizzazione, quale si ottiene col raffreddamento di una soluzione acquosa saturata alla temperatura dell' acqua bollente, si ottengono masse fogliacee, d' un bianco perlato dell' aspetto dell' acido borico. La cristallizzazione a funghi è più particolarmente prodotta dalle soluzioni alcoliche. Le masse cristalline ottenute con rapida cristallizzazione sono regolarissime e voluminosissime. Ritengono molta acqua interposta che può farsi uscire per compressione; allora queste diminuiscono di volume.

La brucina esige circa 500 parti d' acqua bollente e 850 parti d' acqua fredda per disciogliersi: questa debole solubilità è però molto maggiore di quella della stricnina. La presenza della materia colorante che accompagna la brucina impura, aumenta di molto la solubilità: donde deriva la difficoltà di purificarla coi lavacri.

La brucina ha un sapore amarissimo, ma questa amarezza è meno forte di quella della stricnina; è più acerba, più acre e persiste a lungo. La brucina alla dose di pochi grani è velenosa ed opera sulla economia animale a modo della stricnina, ma con minore energia.

Esposta all' aria non si altera. Riscaldatasi, fonde senza decomporsi e col raffreddamento si rappiglia in massa d'aspetto cereo. Il suo punto di fusione è maggiore assai di quello dell' acqua bollente. Abbandona allora quasi il 17 per 100 del suo peso di acqua, e costituisce in quello stato la brucina anidra. Ridotta in polvere e mista con acqua, ripiglia la sua umidità, in capo a qualche giorno.

La brucina anidra, dietro l' analisi del Liebig, è composta di 70,96 di carbonio, 6,50 di idrogeno, 5,14 d' azoto e 17,40 di ossigeno.

La brucina cristallizzata costituisce un idrato perfettamente definito che contiene 83,7 di brucina, 16,4 d' acqua.

La brucina è solubilissima nell' alcole, insolubile nell' etere fosfurico e negli olii grassi e poco solubile in quelli essenziali.

Uno dei caratteri distintivi di questa sostanza consiste nel prendere immediatamente un color rosso bellissimo al contatto dell' acido nitrico. Questo colore si cambia in azzurro violetto, quando vi si aggiugne del protocloruro di stagno. Quest' ultima proprietà serve a distinguere la brucina dalla morfina. Mescendo una soluzione alcolica di brucina con una goccia di bromo, diventa violetta. Nessun' altra base organica possede tale proprietà.

I sali di brucina hanno per lo più un sapore amaro; sono decomposti non solo dagli alcali, ma anche dalla morfina e dalla stricnina che ne precipitano la brucina.

Acetato di brucina. È estremamente

solubile e non si è potuto ottenere cristallizzato.

Clorato di brucina. L'acido clorico diluito, riscaldato con la brucina, si colora in rosso. Il liquore cristallizza col raffreddamento in romboidi trasparenti d'una perfetta regolarità: questi cristalli sono un po' rossastri: si ottengono scoloriti con una seconda cristallizzazione. Il clorato di brucina è subitamente decomposto dal calore.

Fosfato di brucina. L'acido fosforico si unisce alla brucina e forma un sale neutro allo stato di soluzione; ma questo sale non può cristallizzarsi che con eccesso di acido. In quest'ultimo stato forma cristalli di grandissimo volume. Sono tavole rettangolari cogli orli in isbieco. È solubilissimo nell'acqua, ed esposto all'aria secca sfiora leggermente. È poco solubile a freddo nell'alcole assoluto.

Idroclorato di brucina. Questo sale è neutro e si ottiene facilissimamente cristallizzato in prismi a quattro facce troncate da un piano alquanto inclinato. Forma aghi meno sottili di quelli dell'idroclorato di stricnina. È inalterabile all'aria, solubilissimo nell'acqua: riscaldato al punto in cui la materia vegetale comincia ad alterarsi, si decompone e lascia sviluppare il suo acido. È formato di 88,3 di brucina e 11,7 di acido.

Iodato di brucina. La brucina s'unisce all'acido iodico, ma non si ottiene in cristalli distinti. Il liquido si colora in rosso. L'acido nitrico colora in rosso vivo l'iodato di brucina.

Nitrato di brucina. Questo sale non può ottenersi che per mezzo dell'acido nitrico debole. L'acido concentrato reagisce sugli elementi della brucina e si colora di un bel rosso. Il sotto-nitrato non cristallizza, ma si rappiglia con l'evaporazione in una massa somigliante alla gomma. Il nitrato neutro cristallizza, al contrario, benissimo, e dà prismi a quattro facce terminati a sommità diedre. Questo sale esposto al calore, arrossa, annerisce e s'infiamma.

Ossalato di brucina. Cristallizza in lunghi aghi, massime quando vi è un eccesso di acido: è pochissimo solubile nell'alcole assoluto.

Solfato di brucina. Il solfato neutro di brucina cristallizza in aghi lunghi e sottili, somiglia nella forma al solfato di morfina. Il solfato di brucina è solubilissimo nell'acqua ed un poco nell'alcole. Il suo sapore è amarissimo. Viene decomposto dalla morfina e dalla stricnina che lo disciolgono facilmente impadronendosi del suo acido. Questo sale contiene 78,3 di brucina, 11,5 di acido solforico e 10,2 di acqua. Al dire di Liebig, perde quattro atomi d'acqua con la efflorescenza, e contiene allora 82,6 di brucina, 12,1 di acido solforico e 5,3 di acqua.

L'olio della noce vomica è fluido alla ordinaria temperatura. Allo zero del termometro di Reaumur, al quale venne condotto gradatamente con l'intendimento di separarne la stearina, che non potè staccarsi con questo metodo nè con quello dell'imbibizione, dalla elaina o dalla oleina, si addensa e si fa un po' viscoso. Ha sapore alquanto amarognolo e di breve durata; è senza odore; il suo colore, reso più vago dalla trasparenza e dalla lucentezza, ond'è dotato, è verde giallo; è più leggero dell'acqua e più pesante dell'alcole. È combustibile ed inzuppandone del cotone, poscia accendendolo, arde con luce viva, senza che il menomo fumo la circondi ed oscuri. Scioglie interamente l'iodio, si mesce agevolmente con l'idroiodato di potassa neutro, e poco tempo dopo la massa tignesi del colore dell'iodio sciolto. È fisso al fuoco ed alquanto solubile nell'alcole. A contatto del cloro liquido s'indura ed imbianca: con l'ammoniaca

liquida convertesi prontamente in un composto sodo e bianco. L'acido solforico concentrato lo colora in rosso carico. Questo nuovo liquido, trattato con acqua distillata, mutasi in una sostanza densa e bianca, che ha l'odore ed il sapore del petrolio. L'acido nitrico concentrato lo colora del pari in rosso scuro. Durante una tale reazione vi ha sviluppo di acido nitroso e formazione di una sostanza di color giallo carico, più leggera del liquido, di cui fa parte. Trattando questo olio, così modificato o decomposto dall'acido nitrico con acqua distillata, ridotta innanzi a zero, la sostanza gialla sopra indicata precipita al fondo, facendosi all'istante più soda. Esaminata questa attentamente si trovò che non differisce dal grasso ossigenato artifizialmente.

La somma e la qualità dei suesposti caratteri estrinseci ed intrinseci dell'olio di noce-vomica, lo collocano nel novero degli olii fissi e prossimo a quello delle ulive. La sua innocuità, provatasi amministrandolo ad un giovane quadrupede, compie il quadro delle proprietà di quest'olio fisso vegetale, di cui una libbra di semi racchiude circa 94 grani.

La noce vomica è un veleno narcotico acre, attivissimo pegli animali, massime pei non ruminanti, come pei cani e pei gatti; anche l'uomo ne soffre assaissimo, sopra tutto nel cervello, ove desta convulsioni tetaniche; nullameno alcuni medici pratici l'adoperarono nella cura delle paralisi degli arti inferiori, ma soltanto di quelle che non sembrano dipendere da affezione locale del cervello; fu stimata utile nella epilessia, nella tenica, nella mania, nelle febbri intermittenti, stimandosi un egregio deprimente semplice, diffusivo, molto potente, che opera in particolar modo sui nervi. La noce vomica venne dapprima somministrata in polvere da 2 a 12 grani in 24 ore gradatamente crescendo; ma la pratica fece conoscere più utile l'estratto di essa in dose di due grani al giorno, crescendo grado a grado fino a 10 o 12. In caso che una eccessiva quantità producesse effetti venefici l'antidoto migliore sembra essere l'alcole usato in dosi forti e ripetute.

(Dumas — Berzelio — Stefano Gagliardi — *Diz. delle scienze mediche.*)

NOCELLA. V. Nocciuola.

NOCELLATA. Specie di pastume fatto con mele e mandorle, od altro.

(Alberti.)

NOCEMOSCADA. V. Noce.

NOCIFERO. Dicesi quella pianta che produce noci o frutta simili.

(Alberti.)

NOCIFRAGA. Aggiunto di una specie di ghiandaia, così detta, perchè si ciba volentieri di noci.

(Alberti.)

NOCIVA (*Pianta*). Vi sono nell'agricoltura due sorta di piante dannose a quelle che si coltivano per averne utili prodotti: le prime sono quelle che crescendo nella terra vicino alle piante utili nuocono loro col togliere alla terra quei succhi ad esse destinati, e con l'ombra che producono privandole di aria e di luce. Delle piante di questo genere parlossi nell'articolo Erba *cattiva* in questo Supplemento. L'altra sorta di piante nocive sono quelle che diconsi *parassite*, perciò che crescono sulle piante utili stesse, e si nutrono a loro spese avendovene molte di microscopiche, le quali producono malattie particolari nelle piante medesime. Lungo sarebbe qui enumerarle solamente, e delle più importanti si è già fatto parola in articoli appositi, o nel trattare di quelle piante utili cui particolarmente si attaccano. Tali sono la Ruggine, il Carbone, la Puccinia, la Carie e simili altre.

(G.**M.)

NODELLO. Nodo od interrompimento di alcune piante, canne e simili.

(Alberti.)

NODEROSO, NODERUTO. Vale pieno di nodi o nocchii. (Alberti.)

NODETTO, NODINO. Lavoro di seta od'altra materia analoga che fanno le donne, annodandolo in più luoghi per guarnigioni di vesti, creste e simili.

(Alberti.)

NODO. Abbiamo gia detto nel Dizionario cosa si intenda per nodi, quali ne sieno gli usi principali, e come occorrano quindi sovente nelle arti. A quei varii usi però sono da aggiugnersene altri dei quali si dee pur tener conto. Non è, per esempio, da omettersi di ricordare come anticamente, per testimonianza di Omero, si chiudessero le casse o forzieri in cui erano oggetti preziosi circondandoli di corde con somma arte annodate. Questa sorta di nodi servivano di suggelli, essendo così ingegnosamente inventati ed intralciati con tanta maestria che non potevano aprirsi se non da quello stesso che fatti gli aveva. Omero, per mostrare l'abilità di Ulisse in tale arte, dice che ne aveva imparato il secreto da Circe. Un uso frequente dei nodi non accennato nel Dizionario è quello di stringere i capi delle funi, per impedire che si sconnettano nel maneggiarle. Ai nodi pure molto dappresso avvicinansi le fasciature ed allacciature di funi che si fanno intorno ai legni, o per afforzarli provvisoriamente se sono patiti o per concatenare, pure provvisionalmente, le travi che compongono un' armatura per esegnire qualche manovra. Qui pertanto parleremo delle disposizioni adottate per questi usi, aggiugneremo la indicazione di alcune altre forme di nodi oltre a quelli onde si è parlato nel Dizionario, e cercheremo inoltre di rendere più chiaro con l' aiuto di alcune figure quanto ivi si è detto sui nodi impiegati per la Impiombatura delle funi, cioè sul modo di congiungerle senza risalti, così da formarne una sola di due o più riunite, o di unire i due capi di una medesima fune in guisa da renderla una sola rientrante e continua.

Parlando primieramente in generale, i nodi variano di effetto, secondo lo scopo che si ha di mira. Allorquando si vogliono riunire due corde per guisa che lo sforzo fatto sopra l' una di esse trasmettasi all' altra come se fossero una sola e stessa corda, lo scopo dell' allacciamento che compone il nodo è quello di produrre una tale decomposiziune dello sforzo che le corde annodate non possano scorrere l' una soll' altra, o per l' attrito che questa decomposizione produce, o per la rigidezza della fune che non le permetta di piegarsi come occorrerebbe, perchè si disunisse. Se, all' opposto, si volessero unire due corde in maniera che sotto certi sforzi potessero scorrere l' una sull' altra senza disunirsi, il nodo propriamente detto non si farebbe che per una delle corde la quale abbraccerebbe a stringerebbe l' altra. Il nodo che ad uguali circostanze presenta maggiore solidità è quello che dà luogo alle decomposizioni più favorevoli allo sfregamento dei fili che tendono a scorrere sotto lo sforzo, e nella cui composizione meglio approfittasi della rigidezza delle corde. Fra due nodi ugualmente sodi si dee sempre preferire il più semplice, siccome quello che esige una minore lunghezza di corda. La composizione dei nodi varia all' infinito, e sarebbe lungo e faticoso lavoro volerli tutti descrivere. Quindi ci limiteremo ad aggiugnere a quelli descritti nel Dizionario la indicazione di altri che servono ad usi diversi, che per la loro semplicità possono facilmente dai lettori venire intesi, ed i cui buoni effetti finalmente vennero dimostrati dalla esperienza.

Il nodo più semplice è quello che formasi con una fune i due capi della quale vengono da opposte parti ad incrociarsi formando come una maglia, ed in cui uno di essi, dopo fatto un intero giro sull'altro, si fa passare entro la maglia. Tirando ambidue i capi in senso opposto il nodo è fatto. Veggonsi due di questi nodi semplici sovrapposti nella fig. 10 della Tav. XXXVIII della *Tecnologia* del Dizionario. Questo nodo propriamente non ha fermezza se non quando è fatto sopra di sè, cioè senza interposizione di altro corpo; tale è, per esempio, il nodo che si fa in fine dell' agugliata affinchè non si perda il punto nel cucire. In ogni altro caso il nodo si rafferma col doppio nodo ovvero col cappio. Il doppio nodo non è che la unione di due nodi semplici che si somigliano in tutto, e che quindi non sono l' uno più saldo dell' altro; ma il secondo rafferma il primo, perchè questo incontra una maggiore resistenza allo scioglimento, prodotta dall' attrito aumentato pegli avvolgimenti più numerosi. La fig. 10 addietro citata è appunto il doppio nodo di cui parliamo. Il cappio è un annodamento particolare che differisce dal nodo semplice perciò solo che uno dei capi entra addoppiato nel nodo, e ne esce così ripiegato a forma di staffa. Nella parte a sinistra della fig. 11 della Tavola dianzi citata vedesi prima un nodo semplice poscia un cappio fatto al di sopra.

Dai generali venendo ai particolari per enumerare le maniere più usuali di annodare insieme le funi, le distingueremo in sette classi secondo i varii usi cui principalmente sono destinate, richiamando quella indicate nel Dizionario, ed aggiugnendo le altre che ci sembreranno più meritarlo.

Nella prima di queste classi annovereremo i nodi da farsi ai capi delle funi perchè non isconnettansi. Si possono annodare questi capi in due modi, cioè, 1.° a punta, 2.° a bottone. L' appuntatura si fa quando le funi sono destinate ad essere introdotte in un buco o in un canale angusto, come, per esempio, nelle troclee, acciocchè possano entrarvi con facilità, e senza logorarsi. Si eseguisce nel modo che viene rappresentato nella fig. 2 della Tavola LII della *Tecnologia* di questo Supplemento (*a*) alle lettere N, O, legando prima di tutto la fune con uno spago alla distanza di circa $0^m,30$ dalla sua estremità, sconnettendone quindi i cordoni, ripiegando addosso alla legatura i fili esteriori, tagliando a scaletta quelli interni, in guisa che la loro unione possa formare una punta: calando ed allacciando insieme, uno sì ed uno no, i fili esteriori, e quindi ripiegandoli di nuovo sulla legatura per calare ed allacciare due a due gli altri fili, così seguitando alternativamente, finchè sia formata la punta. Questa operazione si pratica anche ai capi delle gomene, trattandone i cordoni, come si è detto che si trattano i fili nelle funi semplici, ed avvolgendo di più la punta così lavorata con ispago intrecciato. Le punte delle gomene e dei gherlini aggiustate in tal maniera chiamansi in linguaggio marino *code di topo.*

Si stringono a forma di bottone i capi d' una fune o per impedire che sfuggano da qualche organo, in cui debbano essere ritenuti, ovvero alcune volte semplicemente per maggiore fortezza di qualche allacciatura. Il bottone si forma nella estremità delle funi minori per mezzo d' una semplice annodatura, espediente comunissimo. Ai capi delle grosse funi si compone, co-

(*a*) Per brevità chiameremo sempre in appresso semplicemente Tav. XXXVIII quella del Dizionario, e Tav. LII e LIII quelle del Supplemento, bastando la differenza del numero a distinguere le une dalle altre.

me vedesi nella fig. 3 dell' anzidetta Tavola LII, sconnettendo prima i cordoni, intrecciandoli nella guisa che si rappresenta in A, stringendoli come si scorge in B, finalmente legandoli come si osserva in C. Questi bottoni si denominano nella marina gruppi *a piè di pollo*.

Porremo nella seconda classe quei nodi che valgono ad unire insieme due o più corde, dei quali ci si offrono le specie seguenti. Il *nodo a rete*, che vedesi disegnato nella fig. 1 della Tav. XXXVIII; il *nodo a boccia* rappresentato nella fig. 3 della medesima tavola, ove la cima alla parte superiore, fasciata e stretta con allacciatura di spago, dicesi *assordita*; il *nodo piano* o *nodo da tessitore* (fig. 4 della stessa tavola); il nodo detto *a pugno pieno* (fig. 5 della medesima tavola); il *nodo alla buffolara raddoppiato* (fig. 6 della medesima tavola); il *nodo imperfetto*, chiamato dai marinai *gruppo di vacca* (fig. 4, Tav. LII; il *nodo a forbice* (fig. 5, Tav. LII), il quale è adattatissimo quando occorre attaccare alla cima di una fune varii altri capi per applicare molte persone a tirare contemporaneamente, come è appunto il caso rappresentato nella figura. Altri nodi di simil genere sono quello della fig. 2 della Tav. XXXVIII, e gli altri 6 e 7 della Tav. LII.

Nella terza classe sono compresi quei nodi per mezzo dei quali si raddoppia la cima di una fune per formarvi ciò che dicesi *un cappio*, ed afferrare un unci no, un anello, un pernio, ovvero anche un corpo di qualche volume. Se ne hanno di varie specie, le principali fra le quali sono le seguenti. Il *nodo raddoppiato* (fig. 7, Tav. XXXVIII); il *nodo del tessitore* o *dell' uccellino* (fig. 8, Tavola XXXVIII); il così detto *volta a gruppo per braca di botte* (fig. 17, Tavola XXXVIII); il *mezzo gruppo* con due assorditure (fig. 8, Tav. LII); la *legatura col cappio scorsoio* o *nodo del segatore* (fig. 9, Tav. LII); la *legatura col nodo a boccia* col capo X che avanza assordito (fig. 9, Tav. XXXVIII); il *nodo del muratore* detto anche dai marinai *nodo di anguilla* (fig. 10, Tav. LII); il *cappio semplice* (fig. 11, Tav. LII); i *cappii falsi* (fig. 12 e 13, Tav. LII); il *nodo di marina* (fig. 14, Tav. LII); il *nodo di fanale* (fig. 15, Tav. LII); inoltre gli altri (fig. 16 e 17, Tav. LII e fig. 16, Tav. XXXVIII.)

La quarta specie di nodi abbraccia quelli tutti che servono ad allacciare e stringere le fasciature o brache di cui si cingono i legnami, le pietre ed altri corpi che vogliansi sollevare da terra o trasportare da un luogo ad un altro, e sono quelli che diconsi anche *nodi scorsoi*, perciò che stringono sempre più a misura che cresce lo sforzo sul capo libero della corda. Possono anche a questo fine servire alcuni di quelli delle classi precedenti, come, per esempio, quelli delle fig. 4, 7, 16 e 17 della Tav. XXXVIII, e fig. 11, della Tav. LII. Inoltre avvi il *nodo piano* (fig. 10, Tavola XXXVIII); il cappio col *nodo alla buffolara*, che è quello a sinistra nella fig. 11 della Tav. XXXVIII; e il cappio col *nodo piano*, che è quello a destra nella figura medesima; il *cappio del barcaiuolo* (fig. 12, Tav. XXXVIII); il *nodo a forbice del vomere* (fig. 13, Tavola XXXVIII); il *nodo alla buffolara* detto anche *a rete* (figura 14, Tavola XXXVIII); il *nodo a forbice in anello* (fig. 15, Tav. XXXVIII); il *nodo della cavezza* (fig. 18, Tav. LII). Altri nodi di questa fatta sono quelli delle fig. 18, 19, 20 e 21 della Tav. XXXVIII; e di quelle 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 della Tav. LII. Il nodo rappresentato dalle fig. 24 e 25 ha la proprietà di stringersi mediante lo sforzo che si fa sulla cima della corda e di rimanere stretto an-

che dopo cessato lo sforzo: dicesi il *nodo del razzaio.*

Ai nodi della quinta classe coi quali si può accorciare una fune senza tagliarla, possono appartenere quelli delle fig. 9, 19 e 22 dalla Tav. XXXVIII, non che l'altro detto volgarmente dai marinai *margherita*, che vedesi nella fig. 23 della Tav. XXXVIII, e quello della fig. 26 della Tav. LII, che dicesi *catena.*

Passando a considerare ciò che riguarda la sesta classe di nodi, cioè quelli che si adoperano per la Impiombatura delle funi, in aggiunta ed a schiarimento di quanto si è detto in quell'articolo nel Dizionario, osserveremo tre essere le maniere di unire per lungo, ossia di impiombare le funi. La prima dicesi *impiombatura lunga* ovvero *piana*, la seconda *impiombatura corta*, la terza *impiombatura a doppio piede di pollo.*

L'operazione della impiombatura piana vedesi indicata nella fig. 1 della Tavola LIII, e si eseguisce nel modo seguente. Si pongono a contatto l'uno dell'altro per una certa lunghezza, per esempio da I ad M, i due tratti estremi della funi che si vogliono innestare, si storce da uno dei due capi uno de' cordoni, e si passa a far parte dell'altro capo torcendolo nel posto d'uno de' suoi cordoni, che nello stesso tempo sarà stato svolto. Si allacciano insieme in I i due cordoni, nella forma che vedesi rappresentata in K, si intrecciano, come osservasi in L, e si stringono quindi e si recide ciò che avanza dei cordoni, acciò le cose riducansi in quello stato, che si vede in M. Si ripete l'operazione sugli altri cordoni che compongono le due funi, avvertendo di far sì che le allacciature cadano in punti diversi fra i due estremi I, M dell'impiombatura, la quale così trovasi compita, e quanto più si tira, tanto più si stringe, a segno che dopo aver sentita l'azione di qualche forza traente, sotto l'argano, od altra macchina di simil fatta, diventa uguale, strettissima e poco visibile. Siffatta specie d'impiombatura, atteso che non produce ingrossamento nella fune, è l'unica che possa ammettersi quando si tratta di funi da impiegarsi nelle taglie, ovvero in meccanismi d'altro genere, ove i nodi e le protuberanze di qualsivoglia forma, opponendosi allo scorrimento delle funi, potessero portare un arresto, od anche semplice mente un ritardo, ovvero un'irregolarità nell'azione delle macchine.

L'impiombatura corta si eseguisce sconnettendo gli estremi tratti della funi che devono annestarsi, ed intrecciandune tutti insieme i cordoni senza reciderne porzione alcuna, come può vedersi nella fig. 2, Tav. LIII. È chiaro che questa specie di impiombatura ingrossa tutto quel tratto della fune, a cui si estende la giunta dei due capi.

Finalmente la formazione d'una impiombatura a doppio piede di pollo consista nell'annodare a piede di pollo tutte due la estremità delle funi che vogliansi congiungere, in guisa che i due gruppi si afferrino uno con l'altro, il che facilmente si potrà comprendere guardando la fig. 3, Tav. LIII. Questa specie d'innesto, non meno forte delle due precedenti, produce una protuberanza più corta sì, ma più rilevata dell'impiombatura corta.

A Parigi un cordainolo di nome Bruot spinse l'arte di impiombare le corde alla massima perfezione, applicandola specialmente alla fabbricaziona di corde eterne, e nella esposizione industriale fattasi nel 1836 presentò di tali corde, la cui impiombatura era tanto perfetta che quelgino stessi del mestiera non sapevano rinvenirla.

Per ultima classe di nodi accenneremo alcune specie di legature o fasciature che possono farsi con le funi intorno alle travi

per fortificarle o collegarle nelle armature provvisionali, ovvero per altri bisogni delle manovre architettoniche. Vedonsi queste raccolte nella figura 4 della Tavola LIII, e si distinguono con le denominazioni seguenti: A, *volta morta*; B, *legatura a fascia*; C, *legatura a tanaglia*; D, *fasciatura doppia*; E, *cintura a campana*; F, *legatura a catenella*; G, *legatura a tortore*.

(Niccola Cavalieri San Bertolo — T. Guibal.)

Nodo. Diconsi *nodi* alcune specie di connessioni, mediante le quali si possono unire insieme più pezzi di legno ad angolo intorno ad un punto comune di concorso, in guisa che divenga quasi un enigma il modo complicato della loro riunione. Tali sono le moltiplici specie dei così detti *nodi di Salomone*; ma di questi sarebbe superfluo far parola, essendo piuttosto da considerersi come giuochi curiosi di meccaniche combinazioni, che come ripieghi dai quali le arti o l'architettura possa trarre qualche valutabile vantaggio.

A talune meno comuni congiunzioni si può predisporre il legname ammollendolo per mezzo delle azioni combinate della umidità e del calorico. Basti addurne un singolare esempio rappresentatoci dall'Hassenfratz. Si tratta d'unire il pezzo X (fig. 5 della Tav. LIII della *Tecnologia*) col pezzo Z, facendo che la parte di mezzo del primo vada ad adattarsi nella cavità rettangolare del secondo, ed onta che i due capi del pezzo abbiano una maggiore grossezza, come si vede nella figura. Il capo inferiore del maschio si riduce a forma di cuneo affinchè la sua estremità possa senza stento introdursi nella femmina; quindi i due pezzi si tengono nell'acqua bollente quanto è necessario, affinchè s'inzuppino d'acqua a saturità, ed acquistino bene a fondo una temperatura uguale a quella dell'acqua che bolle. Allora si strigne la femmina Z entro una morsa, affinchè per lo sforzo interno cui dovrà soggiacere non abbia a schiantarsi, e stretta fra le branche d'una taglia la punta del maschio, si presenta alla cavità della femmina: e battendo col meglio sul cepo dello stesso maschio, succede che le parti trovendosi ammollite cedono alla forza dei colpi, ed il solido X si va ad accomodare nell'altro Z come vedesi nella fig. 6, riprendendo le parti dopo il raffreddamento e l'asciugamento il primitivo volume, in modo che diviene inconcepibile agli inesperti in qual modo siasi potuto effettuare così strana riunione.

(Niccola Cavalieri San Bertolo.)

Nodo. Nella dottrina delle curve dicesi una figura, ovale che risulta dall'intersezione delle due braccia di una curva.

(Francis.)

Nodo. Dicesi per Nocchio. (V. questa parola.)

Nodo *dell'asta*. Parte dell'Ombrello (V. questa parola), ed è una sorta di rotella infilata nell'asta sotto la ghiera ed intagliata intorno a modo di denti, fra i quali entreno e si muovano i capi delle steche tenutivi da pernietti o copiglie, ovvero da un filo metallico che gira intorno.

(Giacinto Carena.)

Nodo *del cannello*. Specie di rotella metallica che termina superiormente il cannello scorrevole degli ombrelli, e fra i denti della quale sono imperniate le controstecche.

(Giacinto Carena.)

Nodo *del gnomone*. Chiamano alcuni con questo nome il piccolo foro fatto alla cima del gnomone degli orinoli solari, il quale segna le ore con le luce che lascia passare, a quel modo stesso come fa il gnomone con la sua ombra.

(Francis.)

Nodo *delle torri*. Quegli ornamenti

esterni nelle facciate della torri che corrispondono alle impalcature: diedesi loro questo nome per la similitudine che hanno coi nodi della canna, la quale essendo lunga e sottile ad ogni tratto della sua lunghezza è interrotta da un nodo che la rende più forte.

(BALDINUCCI.)

NODOROSO. V. NODEROSO.

NODOSITÀ. La durezza del legno che è intorno al nodo.

(ALBERTI.)

NODOSO. Lo stesso che nocchierutn, nocchioso.

(ALBERTI.)

NODRIMENTO, NODRITURA. V. NUTRIMENTO.

NOLEGGIARE, NOLEGGIO, NOLO. Il contratto col quale prendesi alcuna cosa per usarne un tempo determinato dietro prezzo pattuito. Egli è chiaro potere questo genere di contratto applicarsi a molte cose; ma noi, attenendoci al soggetto di cui trattiamo, esamineremo soltanto due specie di noleggi, uno dei quali riferibite all' uso delle macchine e delle forze motrici, interessa direttamente le arti; l'altro, che riguarda l' uso delle navi pei trasporti, interessa tutto insieme e l' industria e il commercio.

Noleggio delle macchine. In alcuni generi d' industria si affittano le macchine per una certa somma che si paga al proprietario delle medesime, come si fa, per esempio, in Inghilterra per la fabbrica delle calze. Henson, indicando il prezzo pagato ordinariamente per servirsi di un telaio da calze, dichiara che l' affitto pagato al proprietario, non solo gli dà il frutto del capitale, ma lo rimborsa ancora del capitale stesso in capo a nove anni. Tuttavia non può dirsi esorbitante questa rendita, se si considera con quale rapidità si succedano i perfezionamenti. Alcuni di questi telai da calze sono stati in opera per tredici anni, richiedendo poche riparazioni o nessuna; ma occorrono spesso certe circostanze per le quali queste macchine restano inservibili per qualche tempo, e talvolta per sempre. Vi fu, per esempiu, un momento nel 1819 in cui si introdusse nel commercio un telaio da calze che faceva le funzioni di due; di maniera che molti telai comuni restarono inoperosi, e il loro prezzo scemò di tre quarti.

Questo fatto è di moltissima importanza, se non vi furono altre cause di quel ribasso di prezzo dei telai, giacchè mostra la connessione che vi è fra l' aumento della fabbricazione procurato da questa specie di macchine e la diminuzione del loro valore.

È cosa importante pei padroni e pegli operaî che le loro convenzioni scambievoli relative a questi noleggi sieno rese semplicissime, e che discutano insieme spassionatamente quanto può contribuire al buon esitu della cosa il contratto proposto. Senza questa precauzione caderebbero in gravissimi errori, egualmente funesti agli uni ed agli altri, come accadde nel 1811 nella fabbricazione del tull. La storia di questa crisi commerciale è così ben descritta ad evidenza dall' Allen, uno dei fabbricatori di calze più interessati nella petizione presentata alla Camera dei comuni su tale proposito, che abbiamo creduto far cosa grata ai lettori estraendone il passo seguente.

« Chiedo dir qualche parola sull'affitto dei telai. Fino nel 1805 si pagava per ogni telaio da tull un fitto di un scellino e 6 danari ($1^{fr.},75$) per settimana; e allora non v'era alcuno, estraneo a questo ramo d' industria, che pensasse a comprare telai per affittarli. Ma a quel tempo una o due case fecero un tentativo per scemare i prezzi della mano d' opera, in conseguenza di una picca con altra casa rispettabile. Siccome piccola differenza passava

fra i prezzi delle varie case, fui scelto dagli operai per tentare di rimediare a questo inconveniente. Consultemmo separatamente le due parti, e le trovammo inflessibili. Le due case determinate di scemare il prezzo del lavoro, dissero che o volevano far questo ribasso, o crescere il fitto dei telai. Fra queste due proposizioni passava una grande differenza pegli operai, i quali pel momento andavano a soffrir meno nel lavoro, traendo partito dal credito che veniva loro accordato pel pagamento del noleggio dei telai, di quello che acconsentendo ad una diminuzione di prezzo del lavoro. Accettarono adunque la proposizione che credettero la meno svantaggiosa; ma disgraziatamente l'effetto deluse la loro previsione. L'uso introdotto di pagare il noleggio dei telai a ragione di un tanto per cento del loro prezzo di costruzione, eccitò varii piccoli capitalisti ad impiegare il danaro per comperare telai; li misero in mano ad operai che lavorarono per loro conto nei magazzini, e che essendo generalmente obbligati a pagare un prezzo molto alto di affitto, furono in fine ridotti a comperare dai proprietarii dal telaio la loro carne, il loro sale, il loro pepe, e perfino i loro vestiti. Da ciò derivò una tal moltitudine di telai, che fu totalmente a danno degli operai; poichè ad ogni minimo scemare della fabbricazione erano obbligati a lavorare per nulla, temendo di essere perseguitati dal proprietario del telaio. Il male andò di giorno in giorno crescendo, finchè, aggiuntisi altri mali accessorii, l'industria del tull, affatto perì.

« Questo difetto di una giusta valutazione del valore relativo dello stromento adoperato, o del lavoro eseguito per un oggetto qualunque di fabbricazione, questa mancanza di convenzioni chiare, semplici e determinate fra il padrone e gli operai portano ai più gravi inconvenienti. Difficilmente gli operai preveggono con esattezza il prodotto probabile del loro lavoro, e spesso le due parti concludono tali accomodamenti, che avrebbero sicuramente rigettati ambidue se gli avessero prima esaminati, conoscendoli di un esito troppo incerto pei loro interessi. »

A Birmingham si affittano comunemente torchii, conii, punzoni di qualunque specie, fatti fare a bella posta da certi piccoli capitalisti per ritrarne dagli operai una rendita annua.

Noleggio della forza. Esempii di siffatto genere di noleggio vedonsi a Birmingham dove si montano macchine a vapore in alcuni grandi stabilimenti divisi in varii compartimenti, nei quali ognuno può stabilirsi prendendo in affitto la forza di uno, di due o più cavalli, secondo il suo genere d'industria. Se si potesse trovare un mezzo di trasmettere la forza a distanze considerevoli, senza che l'attrito ne assorbisse una grande quantità, e nel tempo medesimo si potesse notare la quantità adoperata in ogni punto, accaderebbe sicuramente una grande rivoluzione nei sistemi di manifatture. In certi punti delle grandi città si stabilirebbero alcune macchine che diverrebbero centri di produzione di forza; ogni operaio prenderebbe in affitto la quantità di forza che gli sarebbe necessaria, e che gli verrebbe trasmessa alla sua abitazione; di maniera che in certi casi, quando ciò fosse trovato conveniente, dal sistema delle grandi manifatture si tornerebbe al sistema di fabbricazione nella propria casa.

Si potrebbe trasmettere e distribuire la forza per mezzo d'un sistema di tubi pieni di acqua; ma in tal caso l'attritto ne assorbirebbe una grande quantità. Un altro mezzo di trasmissione praticato in diverse circostanze, e venne specialmente adottato alle zecche. Questo consiste nel fare il vuoto, per mezzo d'una macchina

a vapore, in un grande serbatoio che per varii tubi comunica con una serie di piccoli stantuffi, ognuno dei quali fa agire una leva o un bilanciere. Aprendo une valvula, entra l'aria, e preme sopra lo stantuffo; dopo ciò si apre una comunicazione col grande serbatoio, e l'aria è aspirata dalla macchina. Si poteva anco ottenere lo stesso intento per mezzo della condensazione dell'aria: ma conviene riflettere che restano tuttora alcuni fatti relativi alla elasticità di questo fluido, dei quali non è per anco nota la spiegazione, e che il fisico dee osservare e sperimentare, prima di adoperarli a trasmettere forza ad una grande distanza. Per esempio, si tentò di soffiare in un alto fornello, per mezzo d'una grande ruota d'acqua che cacciava l'aria in un tubo lungo un miglio (1600^{m}), ma si osservò che all'altra estremità di questo non accadeva alcun effetto sensibile. Temendo forse che il tubo fosse in qualche parte ostruito, vi si introdusse un gatto, il quale passò liberamente ed uscì dall'altra estremità, il che indicò non esservi nel tubo veruno ostacolo.

Un mezzo di trasportare una certa forza sembra avessi nella liquefazione dei gas. Si sa infatti che sotto una grande pressione alcuni gas divengono liquidi alla temperatura ordinaria: per esempio, il gas acido carbonico diviene liquido sotto una pressione di sessanta atmosfere. Nel servirsi di questo liquido si avrebbe il vantaggio, che la sua pressione resterebbe costante finchè l'ultima goccia di liquido divenisse gassosa. Tuttavia passa qualche differenza fra queste molle naturali e le molle d'acciaio fabbricate dalla mano dell'uomo; poichè nella compressione delle molle naturali si sprigiona un'enorme quantità di calorico latente, ed uguale quantità viene assorbita quando ritornano allo stato di gas. Tale proprietà singolare potrebbe forse anch'essa avere utili applicazioni.

Resterebbero da vincersi alcune difficoltà meccaniche: bisognerebbe procurarsi valvule e recipienti così perfetti, da ritenere questi liquidi sottoposti a forti pressioni: resterebbe pure da determinarsi l'effetto del calore su questi gas, il quale non è per anco noto abbastanza, perchè si possa formarsi un'idea precisa della forza che potrebbe loro venire comunicata da un'alta temperatura.

Vi è già qualche esempio della elasticità dell'aria adoperata negli usi pratici. In un torchio da stampa, si distrugge il momento dinamico di una massa considerevole di materia, facendo sì che prema uno stantuffo e condensi l'aria contenuta in un cilindro. (V. Liquefazione, Motore.)

Noleggio delle navi (a). La convenzione con cui si prende a fitto la totalità od una parte di una nave, dee farsi in iscritto, e dicesi *polizza di carico*. Soltanto i proprietarii o gli armatori di una nave possono noleggiarla, ed i capitani, solo in quanto rappresentino gli armatori e ne abbiano speciale autorizzazione. La polizza di carico può farsi privatamente od in atti notarili, e dee indicare il nome e la portata della nave, il nome del capitano, il nome di quello che noleggia la nave e di quello che la prende a nolo, il luogo ed i tempi convenuti pel carico e per lo scarico, il prezzo del nolo, la indicazione se il noleggio è di tutta la nave o

(a) Nei varii articoli di questa opera relativi al commercio, cercammo di porli in accordo con la legislazione austriaca, che allora vigeva fra noi, non osando sperare tanto vicino il dì della indipendenza. Per dare ai nostri lettori una qualche idea delle discipline adottate dalle leggi pel noleggio delle navi, ci atterremo in questo articolo alla legislazione francese.

parziale, e quello dell' indennizzo convenuto pel caso di ritardo. Vi si possono inoltre inserire tutte quelle stipulazioni che non distruggano la essenza di questo contratto. Se la polizza di carico non è fatta per iscritto vi possono supplire la confessione giudiziaria, il giuramento decisorio ed altre pruve, ad eccezione però di quella testimoniale.

Se nella convenzione delle parti non è fissato il tempo del carico e scarico della nave, questo si regola secondo l' uso dei luoghi; spirato quel tempo, il noleggiatore ha diritto a un compenso di danni e interessi, i quali, se non sono fissati dalla polizza di carico, si regolano secondo le disposizioni del codice civile. Se la nave è noleggiata a mese e non v' abbia convenzione in contrario, il nolo decorre dal giorno in cui la nave fece vela. Se la nave viene arrestata nel corso del viaggio, dietro ordine di una potenza, non ha diritto ad alcun nolo pel tempo della sua detenzione, come pure non gli si dee alcun aumento di nolo se la nave è noleggiata per un dato viaggio. Il nutrimento ed i salari dell' equipaggio, durante la detenzione della nave, consideransi come avarie. Se innanzi che parta la nave si proibisce il commercio col paese cui era destinata, le convenzioni sono annullate, senza compenso dei danni da alcuna delle due parti. Le spese di carico e scarico delle merci stanno a peso di quello che aveva noleggiato la nave. Questi non può in nessun caso chiedere diminuzione sul prezzo di trasporto, e neppure abbandonare in compenso di questo le merci scemate di valore o deteriorate per la cattiva loro qualità o per furtuito avvenimento. Nulladimeno se le botti che contengono vino, olio od altri liquidi ne perdessero tanto da rimaner vuote o quasi vuote, si possono abbandonare pel nolo.

Se quegli che ha caricato le merci ne ritira durante il viaggio, è obbligato di pagare l' intero nolo ed anche tutte le spese di cangiamento di paese prodotte dallo scarico; se le merci ritiransi per fatto del capitano o per qualche di lui fallo, egli è responsabile di tutte le spese. Se viene arrestata la nave al momento della partenza, durante il viaggio o nel luogo dello scarico, per volontà o per colpa di chi fa il carico, questi dee pagare le spese del ritardo. Se la nave noleggiata per l'andata ed il ritorno rinviene senza carico o con un carico non compiuto, deesi al capitano l' intero nolo ed anche l' interesse del ritardo. Se vi è una forza maggiore la quale impedisca solo per qualche tempo la uscita della nave, sussistono le convenzioni, nè vi ha luogo a compenso per cagione di ritardo. Lo stesso è pure se la forza maggiore arriva durante il viaggio. Nel tempo che la nave è ferma, quegli che ha caricato le merci può farle scaricare a sue spese, a condizione di ricaricarle o di indennizzare il capitano. Nel caso che vi abbia blocco del porto per cui è destinata la nave, se il capitano non ha ordini in contrario, è obbligato di recarsi in uno dei porti vicini soggetto alla stessa potenza in cui gli sia permesso di entrare. Sono responsabili della esecuzione dei patti dall' una parte la nave e tutti gli attrezzi di essa, dall' altra le merci caricate.

Il prezzo del noleggio per la totalità o per parte di una nave, può fissarsi per un viaggio intero o per un tempo limitato, alla tonnellata, al quintale o per appalto, con indicazione della portata della nave. Avvi pure un' altra maniera di contratto, che dicesi *a colletta,* col quale quegli che dà a nolo la nave rimane libero di annullare il contratto se non trova da compiere il carico entro un dato tempo. Nei quattro ultimi casi quegli che ha caricato le merci può ritirarle prima della partenza della

nave pagando un mezzo nolo; ma sostiene le spese del carico, nonchè quelle dello scarico e del carico successivo delle merci che convenisse rimuovere, e quelle del ritardo cagionato.

Se la nave viene presa a nolo in totalità e non le si dà tutto il suo carico, il capitano non può prendere altre merci senza il consenso di quello che la ha noleggiata. Il nolo delle merci che compiono il carico, sta allora a vantaggio di quello che ha preso a nolo la intera nave. Quegli che non carica la quantità di merci indicata nella polizza di carico è tenuto a pagare interamente le spese pel carico compiuto cui si è impegnato. Se ne carica di più, paga il nolo dell'eccesso, dietro il prezzo fissato dalla polizza. Se nullameno senza aver nulla caricato abbandona la idea di farlo prima della partenza, dee pagare al capitano, per indennizzo, la metà del nolo convenuto per la totalità del carico che doveva fare. Se la nave ricevette una parte del suo carico e parte a vuoto, deesi al capitano il noleggio intero.

Quel capitano che dichiarò la portata della nave maggiore del vero, è responsabile dei danni e interessi verso quello che l'ha noleggiata; a meno che l'errore non fosse minore di 1/40, o che la dichiarazione fatta fosse conforme al certificatu di stazatura. Il capitano perde il nolo ed è responsabile dei danni e interessi a chi ha caricato le merci, se questo prova che quando la nave ha fatto vela non era in istato di navigare. La prova è ammissibile malgrado i certificati di visita della partenza, la qual visita il capitano è tenuto di far eseguire innanzi che prendere il carico. Deesi il nolo anche per le merci che il capitano fosse costretto di vendere per provvedere alle vettovaglia, al raddobbo ed altre urgenti necessità della nave, tenendogli conto del loro valore, al prezzo cui vendesi il rimanente della merce od altra di simile qualità nel luogo ove si fa lo scarico se la nave giugne a buon porto.

Se la nave si perde, il capitano tien conto delle merci sulla misura cui le ha vendute, ritenendo ugualmente il nolo.

Se viene interdetto il commercio col paese verso il quale è diretta la nave, e questa si è obbligata di retrocedere col suo carico, non deesi al capitano che la spesa dell'andata, quantunque la nave sia stata noleggiata per andata e ritorno. Questa massima non è del resto applicabile al caso in cui il capitano, d'accordo col corrispondente incaricato di ricevere la merce, abbia condotto la nave in un porto vicino, vi abbia venduto il suo carico e sia tornato con un altro. Pagasi al capitano il nolo delle merci gettate in mare per la salute comune. Non deesi alcun nolo invece per le merci perdute per naufragio o per investimento, rubate dai pirati o prese dai nemici. Il capitano è obbligato a restituire il nolo ricevuto quando non v'abbia convenzione contraria. Questa disposizione dee applicarsi per altro solo nel caso in cui la merce sia stata irrevocabilmente perduta. Se, all'opposto quegli che aveva fatta la preda restituisce la merce o ne paga il valore, quegli che l'aveva caricata non ha diritto se non che ad una diminuzione sul nolo proporzionata al danno cagionatogli della presa momentanea. Se vengono ricumperati la nave e le merci o se queste salvansi dal naufragio pagasi al capitano il nolo fino al luogo della presa o del naufragio. Vi si paga il nolo intero contribuendo al ricupero se conduce le merci alla loro destinazione. La contribuzione sul ricupero si fa sul prezzo corrente delle merci pel luogo ove si scaricano, dedotte le spese e sulla metà della nave e del nolo. I salarii dei marinai non partecipano a questa contribuzione. Se il consegnatario rifiuta di ricevere le merci, il capitano può giudizialmente far-

ne vendere una parte per pagarsi del nolo e far mettere il resto in deposito. Se il ricavato non bastasse a pagarlo, conserva il diritto pel resto contro quello che ha fatto il carico. Il capitano non può trattenere le merci sulla sua nave per mancanza di pagamento del nolo, ma può bensì durante lo scarico dumandare che sieno deposte in terze mani fino al pagamento del nolo. Se le merci del carico non passarono in terze mani il capitano ha un diritto di preferenza su di esse per 15 giorni dopo fattane la consegna. In caso di fallimento di quello che ha fatto il carico o di reclami prima che spiri la quindicina, il capitano ha il privilegio su tutti i creditori pel pagamento del suo nolo e delle avarie che gli sono dovute.

Il capitano può far porre a terra nel luogo del carico le merci trovate nella sua nave che non gli fossero state dichiarate, o fissarne il nolo al prezzo più alto che siasi pagato nello stesso luogo per le merci della stessa natura. Il capitano è responsabile dei danni e interessi verso quello che ha fatto il carico se per propria colpa ne ritardò la partenza o si arrestò durante il viaggio. Questi danni e interessi sono determinati dai periti.

Se il capitano è costretto di far riattare la nave durante il viaggio quegli che ha fatto il carico è in obbligo di aspettare o di pagare l'intero viaggio. Se la nave non può essere accomodata il capitano è tenuto di prenderne a nolo un'altra, e se non potesse farlo gli si dee il nolo soltanto in proporzione che è avanzato il viaggio. Questa ultima disposizione tuttavia non è applicabile se non quanto il trasporto parziale eseguitosi sia riuscito in qualche modo utile a quello che ha fatto il carico. In conseguenza non deesi, per esempio, alcuna parte del nolo se la nave fu noleggiata pel trasporto di passaggeri, e questi sieno costretti a tornarsene al luogo donde partirono, cosicchè nè eglino, nè quello che ha fatto il carico abbiano avuto in fatto alcun profitto dal trasporto parziale.

Le precedenti disposizioni riguardano soltanto le navi fornite di tutto l'occorrente, cioè dei loro attrezzi ed utensili, e che hanno il proprio equipaggio. Il noleggio di una nave non equipaggiata dà e quello che la prenda od affitto le qualità di armatore ed è a considerarsi come una locazione ordinaria di cose mobili, che quindi si regola, secondo i principii del diritto comune, non avendo menomamente ad occuparsene il codice di commercio.

(Babbage — Adolfo Trebuchet.)

NOMBOLI. Diconsi nella marina le corde minori preparate per connetterle insieme e farne le maggiori. Più comunemente nell'arte del cordaiuolo si dicono *legnuoli*.

(Stratico.)

NOMENCLATURA. Dal momento in cui si venne oggidì nell'universale consentimento doversi le arti stringere come sorelle alle scienze e profittare dei lumi di esse, necessaria cosa divenne altresì pei tecnologhi conoscerne il linguaggio e non sarà certo pertanto chi trovi fuor di luogo in questa opera un articolo sulle principali nomenclature e principalmente su quelle adoperate dai chimici. La nozione di queste diviene di tanto maggiore interesse quanto che essendosi stabilite da molti sopra principii diversi, spesso con differenti nomi si indicano le stesse sostanze, sicchè al tecnologo il quale aprisse un libro di chimica senza conoscere le varie nomenclature, potrebbe spesso avvenire di non intendere neppure di quali sostanze si volesse in quello parlare. Credendo necessaria la uniformità, in questo Supplemento abbiamo adottata la stessa nomenclatura usata dagli autori del Dizionario alla cui traduzione fa seguito:

qui splegheremo meglio i principii di quella e di alcune altre della più comuni e importanti.

L'antica terminologia adattata alle mistiche dottrine dell'arte sacra dell'alchimia era piuttosto atta ad inceppare il progresso della scienza che a facilitarlo. I nomi delle varie sostanze stabilivansi per lo più a caso o dietro pretese proprietà di esse, molto spesso fallaci, sicchè il numero dei nomi era infinito quasi quanto le sostanze medesime, difficile riusciva il rammentarli e più ancora il classificare queste sostanze. In fatti qualunque nomenclatura regolare implica di necessità una classificazione; ed ogni classificazione suppone una scienza costituita. Prima di Lavoisier non vi era classificazione, e la chimica consistendo in fatti sparsi e senza razionale legame non era giunta ancora allo stato da meritarsi il nome di scienza. Non esamineremo se gli ordini, i gruppi od i tipi che risultano da una classificazione esistano realmente nel mondo esterno, o sieno semplici riflessi della umana intelligenza, che nella varietà delle cose tende sempre alla unità. La filosofia agita da ben 20 secoli tale quistione senza risolverla: è la lotta insorta nella antichità fra Platone ed Aristotile; nel Medio Evo fra il nominalismo ed il realismo; nei tempi moderni fra lo spiritualismo ed il sensualismo; il nome e la forma cangiarono, la quistione in sè rimase la stessa. Diremo semplicemente quella essere la classificazione migliore che più soddisfa la mente in pari tempo che coadiuva la memoria ed aiuta lo studio degli oggetti.

Black e Bergmann avevano perfettamente compreso questo bisogno, e quest'ultimo aveva eccitato tutti i chimici d'Europa a sostituire alle bizzarre denominazioni dell'arte spargirica una nuova nomenclatura. « Non accordate grazia, egli diceva, a nessuna denominazione impropria: quelli che di già sanno intenderanno sempre, e quelli che ancora non sanno impareranno più presto. »

Guyton Morveau, il traduttore delle opere di Bergmann, fu uno dei primi a rispondere a quell'eccitamento, pubblicando fino dal 1772 il suo piano di riforma, sul quale ebbe la modestia di chiedere, non i suffragi, ma le obbiezioni di quelli tutti che coltivavano la chimica.

Pubblicò la sua memoria nel giornale di fisica dell'abate Rozier nel 1782 col titolo *Sulle denominazioni chimiche, sulla necessità di perfezionarne il sistema e sulle regole per giugnere a questo scopo.* Stabiliva i principii seguenti:

1.° I prodotti chimici devono avere il loro nome che valga a indicarli in ogni occasione, senza bisogno di ricorrere a perifrasi;

2.° Le denominazioni devono essere, in quanto è possibile, conformi alla natura delle cose;

3.° Allorquando non si abbia una conoscenza sicura del carattere che dee principalmente determinarne la denominazione è da preferirsi un nome che non significhi nulla ad uno che potesse esprimere una idea falsa;

4.° Nella scelta delle denominazioni da introdursi devonsi preferire quelle che traggono le loro radici dalle lingue morte più generalmente diffuse, affinchè il senso aiuti a ritrovare la parola e la parola aiuti a ritrovare il senso.

5.° Le denominazioni devono accuratamente essere adattate alla indole della lingua per la quale sono formate.

Unitosi poscia con Lavoisier, Berthollet e Fourcroy, creò la nomenclatura della chimica. Questi illustri chimici, nel 18 aprile 1787, presentarono all'Accademia delle scienze di Parigi una Memoria che vi fu letta da Lavoisier: *Sulla necessità*

di riformare e perfezionare la nomenclatura della chimica.

Tre serie di fatti dominati dal principio del dualismo fissarono l' attenziune degli autori di quella celebre memoria che fu il vero primo codice della chimica moderna. La loro attenzione fissossi sui composti *acidi*, su quelli *basici* e sui prodotti *salini* che risultano dalla combinazione degli acidi con le basi. Mantennero ai corpi semplici i nomi antichi, mutando soltanto quelli dei quattro elementi del regno organico. L' aria vitale chiamossi *ossigeno;* l' aria infiammabile *idrogeno;* l' aria flogisticata *azoto;* il carbone *carbonio*. Gli autori della nomenclatura chimica molto insistettero per fare adottare queste nuove denominazioni, quasi presentissero che questi quattro elementi costituirebbero un giorno il fondamento della chimica organica. Le considerazioni dietro le quali Guiton Morveau giustificava i nuovi nomi dati ai quattro corpi elementari del regno organico formano uno dei più interessanti capitoli nella storia della scienza.

Ecco quanto egli dice, intorno all'*aria vitale*. « La logica della nomenclatura esigeva che questa sostanza fosse nominata la prima, perchè la parole che ne ricordasse la idea divenisse il tipo delle denominazioni dei suoi composti; abbiamo soddisfatto a queste condizioni adottandu la espressione di *ossigeno*, togliendola, come Lavoisier aveva da molto tempo proposto, da due greche voci ὄξυς *acido* e γίγνομαι io *genero*, a motivo della costante proprietà di questo principio di ridurre allo stato acido un gran numero di sostanze con le quali si unisce. Diremo adunque che l' aria vitale è il gas ossigeno, che l' ossigeno si unisce allo zolfo, al fosforo durante la loro combustione, ai metalli nella loro calcinazione, ecc. Questo linguaggio sarà affatto chiaro ed esatto. »

Il rimprovero fattosi a Guyton Morveau di avere considerato l' ossigeno come il generatore di tutti gli acidi è adunque affatto infondato. L' aria vitale ricevette il nome di *ossigeno*, solo perche questo gas combinandosi con altre sostanze *genera un gran numero di acidi.*

L' idrogeno doveva l' antico suo nome *di aria infiammabile* alla proprietà d' infiammarsi al contatto di un corpo acceso, « ma questa proprietà, osserva giudiziosamente Morvean, non gli appartiene esclusivamente, mentre invece è la sola sostanza che produca dell' acqua combinandosi con l' ossigeno. Credemmo doversi attenere a questo carattere per trarne il nome di *idrogeno*, che indica appunto *generatore dell' acqua.* »

Allorquando creò il nome di *azoto* Morveau conosceva già gli esperimenti di Berthollet, di Black e di Cavendish; sapeva che questo gas, chiamato in allora *aria flogisticata*, entra tanto nella composiziune della ammoniaca, come in quella dell' acidu nitrico; quindi non celava il proprio imbarazzo per dare il nome ad un corpo che forma il radicale di un acido, e che concorre in pari tempo alla produzione di un alcali. « Da quale dei due composti dovevasi trarre la nuova denominazione? Conveniva dirlo *nitrogeno* od *alcaligeno?* » Entrambi questi nomi presentaronsi alla mente di Morvean, il quale adottò definitivamente la parola *azoto*, urtando precisamente nello scoglio che aveva avuto tanta cura di evitare inventando la parola *idrogeno.* » Abbiamo creduto, egli dice, non poter fare di meglio che attenerci all' altra proprietà che l'aria flogisticata manifesta tanto sensibilmente di non sostenere la vita degli animali. Al pari che per l' idrogeno tuttavia Morvean avrebbe potuto dire; *ma questa proprietà non gli appartiene esclusivamente.* Sembra che non vi abbia però riflettuto; poichè nel proporre la parola *azoto* soggiunge tosto:

« realmente questo gas è *non vitale* ; lo è con più verità ancora dei gas acidi ed epatici, (idrogeno solforato ed acido solforoso), i quali non fanno parte come esso della massa atmosferica, e l'abbiamo detto *azoto* dall' α privativo dei Greci e da ζωή *vita* » anche secondo la intenzione stessa di Morveau *azoto* significa *gas non vitale e che esiste naturalmente nell' atmosfera,* ciò che lo distingue dagli altri gas ugualmente non respirabili, ma che non fanno parte integrante dell' atmosfera ove si trovano solo accidentalmente.

Finalmente il nome di *carbone* applicandosi ad una materia quasi sempre mesciuta a sostanze straniere, gli autori della nomenclatura proposero il nome di *carbonio* che venne poscia universalmente adottato per indicare questo corpo elementare allo stato di purezza.

Gli altri corpi semplici appartenendo più particolarmente alla chimica minerale conservarono le loro antiche denominazioni. Alcune fra queste sussistevano da un epoca molto rimota, come oro (*aurum*), argento (*argentum*), ferro (*ferrum*), reme (*cuprum*), piombo (*plumbum*), stagno (*stannum*), arsenico (*arsenicum*), antimonio (*antimonium*), alcuni altri nomi, come cobalto, bismuto, zinco, non risalgono oltre al XV o XVI secolo; altri finalmente, come quelli di platino, niccolo, molibdeno, tungsteno, derivano dal secolo XVIII.

Importa osservare che molte sostanze altra volta prortavano nomi che uggidì significano tutto altro in grazia dei progressi dell' analisi chimica. La calce, la magnesia, la stronziana, la barite, furono per lungo tempo confusi insieme col nome cumune di terra calcare. La potassa e le soda non cominciarono ad essere distinte l' una dall' altra che verso la metà del secolo XVIII. Tutte queste sostanze, al pari che la silice e l' allumina, vennero collocate fra i curpi semplici dagli autori della nomenclatura; ma la loro vera composizione erasi già sospettata fino d' allora. « Certamente, diceva Lavoisier, queste sostanze che per noi sono semplici verranno un giorno decomposte alla loro volta, e siamo probabilmente arrivati a ciò per la terra silicea e pegli alcali fissi; ma la nostra imaginazione non dovette precedere i fatti, e non abbiamo dovuto dire più di quanto la natura ci insegna. » Queste parole profetiche pronunziaronsi in piena Accademia il 18 aprile 1787 e 20 anni dopo si verificavano.

I corpi stimati semplici in allora, e parecchi dei quali dovevano essere ben presto decomposti dal Davy, erano divisi in 5 classi. La prima comprendeva *i principii più attivi nelle combinazioni*, come l' ossigeno, l' idrogeno ed anche le luce ed il calorico, che dopo Boyle contavansi fra gli elementi ponderabili. La secunda classe conteneva *le basi acidificabili*; la terza *i metalli*; la quarta classe *le terre*; la quinta *gli alcali*.

Il problema che gli autori della nomenclatura eransi prupusto di risolvere era di *facilitare con parole la intelligenza delle cose*, e lo sciolsero perfettamente quanto alla chimica minerale. Non si dee dimenticarsi però che la chimica organica non venne compresa nella rivoluzione scientifica operata da Morveau, Lavoisier, Berthollet e Fourcroy. Inestimabili sono i servigi resi dalla nomenclatura alla chimica, la quale senza di essa non avrebbe fatto in tre secoli quei progressi che compiè in 50 anni.

È un esempio utile a notarsi come questa nomenclatura non ottenesse dapprima l' approvazione dell' Accademia, ed anzi i commissarii incaricati di esaminare questo lavoro mettessero nel darne giudizio tanta riserva da equivalere ad una condanna. Ecco alcuni brani singolari della loro re-

lazione. « Questa nuova teorica (la nomenclatura chimica) è l' opera di quattro persona meritamente celebri nella scienza, e che se ne occupano da lungo tempo .... Ma quale teorica dovette la sua origine ad uomini dotati di più forza di ingegno, ad un lavoro più assiduo, più ostinato della dottrina del *flogistico?* Qual' altra accordò meglio le opinioni dei dotti con le più belle esperienze, con una massa di fatti più importanti ...? Non si può riformare in un giorno, anzi quasi annientare, un linguaggio di già inteso, diffuso, familiare anzi in tutta l' Europa, e sostituirgliene uno di nuovo dietro etimologie o estranee al suo indole, o presa bene spesso da una lingua antica, ignorata già quasi dai dotti, e nella quale non può esservi indizio nè nozione alcuna delle cose e delle idee che vuolsi far loro significare .... » Questa relazione letta il 13 giugno 1787 è sottoscritta da Beaumè, Cadet, Darcet, Sage e vi è apposto il visto da Condorcet.

La nomenclatura è un linguaggio di abbreviazione applicato ai nomi dei corpi composti; quindi la nomenclatura implica una classificazione, ed ha perciò un valore filosofico, nel mentre che facilita lo studio della scienza. Innanzi pertanto di parlare delle varie nomenclature accenneremo le classificazioni sulle quali si fondano.

Guyton de Morvean classificava i corpi in due grandi divisioni, semplici e composti. I corpi semplici, vale a dire quelli che non erano stati fino allora decomposti suddividevansi in cinque classi. La prima comprendeva « i principii che senza avere analogia ben distinta fra loro, hanno ciò di comune tuttavia che sembrano maggiormente riavvicinarsi allo stato di semplicità che li fa resistere nelle analisi, e li rende in pari tempo tanto attivi alle combinazioni. Le sostanze della prima classe erano quattro, cioè, la *luce*, il *colorico*, l' *ossigeno* e l' *idrogeno*. »

La seconda classe comprendeva « tutte le basi acidificabili o principii acidificabili degli acidi. Le basi acidificabili conosciute erano l' *azoto*, il *carbonio*, lo *zolfo* ed il *fosforo*. Per le basi sconosciute dell' acido marino, dell' acido borracico, dell' acido fluorico e simili, eransi limitati ad indicare il corpo semplice che vi modificava l' ossigeno con la espressione di *base ocidificabile* o di *radicale*. » La terza classe riuniva i *metalli*, cioè l' oro, il *platino*, l' *orgento*, il *mercurio*, il *rame*, il *piombo*, lo *stagno*, il *ferro*, lo *zinco*, l' *antimonio*, il *bismuto*, il *niccolo*, il *manganese*, il *tungsteno*, il *molibdeno*, l' *orsenico*.

Nella quarta classe vi erano le terre, cioè la *silice*, l' *ollumina*, la *borite*, la *calce*, la *magnesio*.

Formavasi la quinta classe degli alcali, cioè, la *potassa*, la *soda* e l' *ammoniaca*.

La divisione dei corpi composti comprendeva gli *ocidi*, le *basi* ed i *sali*.

Intendevasi in generale per acidi corpi composti, di sapore agro, astringente, e che arrossavano la tintura azzurra di torcnasole. Ma questi caratteri non avevano un valore esclusivo mancando a tutti gli acidi insolubili nell' acqua, come quello silicico ed il borico. È acido quello che può combinarsi con un altro corpo il quale faccia l' offizio di base: tale è la definizione più semplice ed insieme la più generale che si possa dare di un acido. Assoggettando il risultamento di questa combinazione (sale) all' azione della pila, l' acido va al polo elettro-positivo e la base al polo elettronegativo.

Chiamasi *base* ogni composto dotato della proprietà di combinarsi con un acido per formare ciò che si convenne di chiamare un *sale*. In questa combinazione svaniscono del pari tanto le proprietà della base come quelle dell' acido; con ter-

mine tecnico si dice che si *neutralizzano*. Il prodotto di questa combinazione assoggettato alla pila, si decompone; la base va al polo elettro-negativo e l'acido a quello elettro-positivo.

La classe dei sali che era la più numerosa, comprendeva tutte le sostanze composte che non presentavano nè i caratteri di acido nè quelli di base. In capo alla serie di queste sostanze trovavansi i sali chiamati *neutri*. Tutti quelli che risultano dalla combinazione di un acido con una base non sono compiutamente neutralizzati, potendo avvenire che predomini talvolta l'acido, tal'altra la base. Di qui ne vengono tre ordini di sali: 1.° *i sali neutri* propriamente detti; 2.° *i sali acidi*; 3.° *i sali basici*. Tutti gli altri composti che non erano nè acidi, nè basici, nè salini, dicevasi sostanze neutre od *indifferenti* per eccellenza.

I composti organici trovavansi ordinati in una appendice, e vi si distinguevano gli *olii*, divisi in *olii fissi* ed *olii volatili*; i *saponi*, i *composti alcolici* e gli *eteri*.

Questa prima classificazione chimica, anteriore anche all' epoca di Lavoisier, facilitò singolarmente e provocò in qualche modo la totale riforma dell' antica nomenclatura. Essa mostra certamente la infanzia della scienza. La luce ed il calorico sono disposti fra i corpi materiali ponderabili; nella seconda classe avvi una grande lacuna, poichè rimanevano ancore a scoprirsi i radicali dell' acido marino, dell' acido borracico, dell' acido fluorico, cioè il cloro, il boro, il fluore e simili. Questa lacuna non era sfuggita alla sagacia di Lavoisier che aveva anche indicato il mezzo di ottenere questi corpi medianle le doppie effinità. La quarta e la quinta classe dei corpi semplici non contenevano che corpi composti. Qui pure tuttavia Lavoisier diè prova di grande sagacia. Più volte erasi chiaramente espresso sulla evidente composizione degli alcali, ed ecco quanto dice per riguardo alle terre. « È presumibile che le terre cesseranno di essere noverate fra le sostenze semplici; sono le sole in tutta questa classe che non abbiano tendenza ad unirsi all'ossigeno, ed inclino moltu a credere che questa indifferenza per l'ossigeno, se mi è permesso usare questa espressione, dipenda dall' essere desse già saturate. Secondo questa maniera di vedere le terre sarebbero sostanze composte, forse ossidi metallici, ossigenati fino ad un certo punto. Non dico ciò tuttavia che come una semplice congettura. » Finalmente i difetti della classificazione di Morveau devono solo attribuirsi al poco progresso fatto dall' analisi chimica sino alla fine del XVIII secolo. Alcune di queste divisioni per altro sono segnate con tale precisione che prevalsero nella scienza fino ai nostri giorni.

Ora adunque due corpi semplici combinandosi insieme danno origine ad un composto, e dietro la classificazione suindicata questo è un *acido*, una *base* od un corpo *indifferente*. Ora non potrebbesi specificare la natura di questo composto con la sua semplice denominazione senza ricorrere ad altre indicazioni speciali? In ciò consiste tutto il segreto della nomenclatura. Una leggera modificazione nel finimento del nome di uno degli elementi del composto, indicano sul momento se questo composto è *acido*, *basico* o *neutro*. Perciò le terminazioni in *ico*, *ato*, *uro*, spiegano quanto lunghe perifrasi.

Per indicare i composti *acidi liberi* a due gradi di ossigenazione, adottaronsi le terminazioni in *ico* pegli acidi del primo grado o più ossigenati, ed in *oso* per quelli del secondo o meno ossigenati. Lavoisier aveva detto: « Gli acidi sono composti di due sostanze della serie di quelle che consideriamo siccome semplici:

l'una che costituisce l'acidità; è da questa sostanza che si dee togliere il nome della classe o del genere; l'altra, che è propria di ciascun acido, e che li distingue gli uni dagli altri; da questa sostanza dee togliersi il nome specifico. Nella più parte degli acidi tuttavia i due principii costituenti, cioè quello acidificante e quello acidificato, possono esistere in proporzioni diverse che costituiscono tutte punti di equilibrio o di saturazione: ciò è quanto si osserva nell'acido *solforico* e nell'acido *solforoso*; abbiamo espresso questi due stati dello stesso acido, facendo variare la terminazione del nome specifico. »

Il principio acidificante era l'ossigeno; esso dava quindi il nome del *genere* e l'elemento con cui si combinava, il nome della specie. Nulla vi sarebbe a ridire se Lavoisier non avesse accordato una parte troppo esclusiva all'ossigeno, mentre vi hanno altri corpi, come lo zolfo, il cloro, l'iodio, il bromo e simili, che stabiliscono altrettanti generi di acidi nei quali non entravi ossigeno.

Fino a che supponevasi che in tutti gli acidi esistesse l'ossigeno, se ne poteva omettere il nome senza inconvenienti, dicendosi *acido carbonico* ed *acido silicico* invece che dire: *composto acido di ossigeno e di carbonio* e *composto acido di ossigeno e di silice*. Secondo la dottrina di Lavoisier adunque, non vi era che un solo genere di acidi, quello cioè degli *ossacidi*. Ma la scienza non rimase stazionaria, e da che si riconobbe che altri corpi potevano perfettamente tener luogo dell'ossigeno nelle sue combinazioni, invece che dire semplicemente *acido carbonico*, *acido silicico*, si avrebbe dovuto dire *acido ossi-carbonico*, *acido ossi-silicico*, conservando il nome generico di *ossi*, abbreviazione di *ossigeno*, dappoichè si è costretti dire *acido solfo-clorico*, *cloro-borico*, *fluo-borico*, *bromo-idrico*, *seleno-idrico* e simili.

Questa leggera correzione, oltre al dare una più esatta idea delle cose, avrebbe avuto il vantaggio di riavvicinare la nomenclatura chimica a quella delle scienze naturali.

Quando l'ossigeno è suscettibile di combinarsi in due proporzioni diverse con la stessa quantità di un altro corpo, e i composti che ne risultano sono acidi, si dà la terminazione in *oso*, come dicemmo, a quelli che contengono meno ossigeno, mentre i più ossigenati conservano la desinenza in *ico*. Così, per esempio, dicesi *acido arsenioso* e *acido arsenico*, avendovi nel primo minor proporzione di ossigeno che nel secondo. In appresso conobbesi con l'analisi che alcuni corpi, e specialmente l'ossigeno, potevano combinarsi, non solamente in due, ma in tre, ed in quattro proporzioni diverse, producendo composti che tutti erano acidi, a tal che si dovette allargare la primitiva nomenclatura. Nella impossibilità di modificare ancora più le terminazioni si imaginò di far precedere il nome dell'acido che contiene una quantità di ossigeno minore dell'acido terminato in *oso* dalla preposizione greca *ipo* (ὑπό, al di sotto), conservando la terminazione in *ico*. L'acido ancora meno ossigenato di quello riceve la preposizione *ipo*, conservando la terminazione in *oso*. Si introdusse questa prima modificazione nella nomenclatura al momento in cui Gay-Lussac scoperse due nuovi acidi dello zolfo meno ossigenati dell'acido solforoso. Con questa modificazione si ha *acido solforico*, *acido solforoso*, *acido ipo-solforico*, *acido ipo-solforoso*. Il fosforo, l'azoto, il cloro ed altri, possono, come lo zolfo, dare origine ad acidi meno ossigenati dell'acido terminato in *oso*.

In una serie di composti acidi, talvolta

a quello più ossigenato premettesi la particella *per* od *iper*, dicendosi *acido perclorico*, *acido ipermanganico*. La parola *etta* posta dinanzi ad un acido, significa che quest' acido contiene sette equivalenti di ossigeno: come *acido ettaclorico*.

I partigiani del dualismo, cioè della classificazione dei corpi secondo la loro natura elettrica, stabilirono il principio che nella nomenclatura dei corpi composti, convenisse porre prima il nome del corpo *elettro-negativo* (nome generico), poscia il nome del corpo *elettro-positivo* (nome specifico). Perciò dee dirsi acido *cloridrico* e non *idroclorico*, come direbbesi acido *ossi-solforico* se non si fosse convenuti di dire più brevemente acido *solforico*. Lo stesso è degli acidi *iodidrico*, *bromidrico*, *fluoridrico*, *solfidrico*, ecc., nei quali l' iodio, il bromo, il fluore, lo zolfo, sotto l' aspetto della teoria elettro-chimica, sono analoghi all' ossigeno nell' acido solforico, fosforico, carbonico, ecc. Dietro a ciò è inammissibile il nome di *idracidi* applicato agli acidi cloridrico, iodidrico, bromidrico. Agli *ossacidi* converrà opporre i *cloracidi*, gli *iodacidi*, i *bromacidi*, i *solfacidi*, ecc., tanto più che il cloro, il bromo, l' iodio, lo zolfo, possono tutti fare lo stesso offizio che l' ossigeno, e combinandosi ad altri corpi semplici, produrre composti *acidi* e composti *basici*.

Venendo ai composti basici, Lavoisier faceva le osservazioni seguenti. « Le sostanze metalliche, durante la loro calcinazione, aumentano di peso a proporzione che assorbono dell' ossigeno; in pari tempo perdono la lucidezza metallica e riduconsi in una polvere di apparenza terrosa. Gli antichi diedero i nomi di *calci*, non solo ai metalli ridotti a questo stato, ma altresì ad ogni sostanza rimasta a lungo esposta all' azione del fuoco senza fondersi. Si proscrisse l' espressione di calce metallica, e vi si sostituì quella di ossidi dal greco ὀξύς. » Tali sono le sue parole; ma qui pure in appresso la legge delle proporzioni multiple introdusse alcune modificazioni necessarie nella nomenclatura. Al pari che pegli acidi si riconobbe potersi l' ossigeno unire ad uno stesso metallo in molte proporzioni diverse, senza che il composto risulti acido. Quando ciò accade, quel composto che contiene la minore proporzione di ossigeno si chiama *protossido* (da πρῶτος, primo); il composto che ne contiene il doppio, *deutossido* (da δεύτερος, secondo); oppure, impiegando una parola latina, *biossido* o *binossido*; il terzo grado di ossidazione riceve il nome *tritossido* o di *tritossido* (da τριτός, terzo); finalmente il quarto grado di ossidazione si dice *quadrossido*, ma questo ultimo ossido è raro. Alla denominazione generica di *ossido* tien dietro la denominazione specifica del metallo, dicendosi, per esempio, *protossido di piombo*, *deutossido* o *biossido di piombo*, *protossido di rame*, *deutossido* o *biossido di rame*, ecc.

L' ossido che contiene una volta e mezza altrettanto ossigeno che il protossido, chiamasi *sesquiossido*, dicendosi, per esempio, *protossido di ferro* e *sesquiossido di ferro*. Quando un metallo non presenta che due gradi di ossidazione, il primo conserva il nome di *protossido*, e l' altro, che presenta il massimo di ossidazione, si dice *perossido*. Così dicesi indifferentemente *sesquiossido di ferro* e *perossido di ferro*.

Gli ossidi meno ossigenati dei protossidi diconsi *subossidi* o *sottossidi*. Essendosi riconosciuto però questi pretesi subossidi di essere soltanto miscugli di protossidi e di metallo, è probabile che la denominazione di subossidi non tarderà a sparire dalla nomenclatura.

In generale i *protossidi* sono *basi*, vale

a dire composti che unendosi agli acidi formano sali: sono gli *ossidi basici* od *ossi-basi*. I perossidi al contrario hanno più spesso le proprietà degli acidi: così i perossidi di stagno, di antimonio, di ferro, di manganese ed altro, sono veri acidi *(acidi metallici)*, e si chiamano acidi *stannico*, *antimonico*, *antimonioso*, *ferrico*, *manganico* e simili.

Una legge fondamentale è quella che quanto più aumenta la proporzione dell' ossigeno in un ossido basico, tanto più questo perde la sua proprietà di base e tende a divenire acido, per guisa che i composti più ossigenati in generale sono acidi, mentre i meno ossigenati sono basici. Questa legge è ugualmente vera pel cloro, pel bromo, per l'iodio, per lo zolfo e per alcuni altri corpi. In vero, quasi tutti i *cloridi*, *solfidi*, ec. (*percloruri*, *persolfuri*, ec.), sono veri *cloracidi*, *solfocidi*, che si combinano con i *protocloruri*, *protosolfuri* (*clorobosi*, *solfobasi*), per dare origine a dei *clorosali*, detti altrimenti *cloruri doppi*.

Non tutti però gli ossidi sono basi od acidi; avvene alcuni che sono *indifferenti*, non suscettibili cioè di combinarsi cogli acidi nè con le basi. Sono in tal caso molti ossidi non metallici, come il *protossido* e il *deutossido di azoto*.

Gli *ossidi basici* od *ossibasici* possono combinarsi con gli acidi (*ossacidi*). In guisa da cancellarne o neutralizzarne le proprietà: i composti che ne risultano si dicono *sali*. Per indicare queste combinazioni, la terminazione in *ico* dell' acido mutasi in *ato*, e quella in *oso* cangiasi in *ito*. Negli *ossi-sali* omettesi in generale la denominazione di ossido dando unicamente quella del metallo, dicendosi, per esempio, *acetato di piombo* e *solfito di argento*, invece che *acetato di ossido di piombo*, *solfito di ossido di argento*. Quando tuttavia due o più ossidi di uno stesso metallo si possono combinare con un acido, e dare origine a due specie di sali diversi, è indispensabile far precedere al nome del metallo quello del suo grado di ossidazione, dicendosi, a cagione d' esempio: *solfato di protossido di ferro*, e *solfato di sesquiossido* o di *perossido di ferro*. In questi casi dicesi anche *sali al minimo* e *sali al massimo*, sotto intendendosi *di ossidazione*. Così dicesi *solfato di manganese al minimo*, *solfato di manganese al massimo*. È un'espressione inesatta il dire: *sesquisolfato*, *deutosolfato*, *persolfato* e simili, invece che *solfato di sesquiossido*, *solfato di deutossido*, *solfato di perossido*, imperocchè le particelle *sesqui-*, *deuto*, *per-*, così collocate riferisconsi all'acido piuttosto che alla base.

Invece che *cloro-idrato*, *iodidrato*, *bromidrato*, *solfidrato* e simili, si dice *cloruro*, *ioduro*, *bromuro*, *solfuro* e simili, dacchè si riconobbe che questi acidi formano con le ossi-basi, composti in *uro* differenti dagli *ossi-sali*.

I sali possono essere *neutri*, *acidi*, *basici*. È un sale *neutro* quello in cui tanto le proprietà dell' acido che quelle della base sono neutralizzate per guisa che la azione di questi composti non alteri la tintura di tornasole. In conseguenza, un sale *acido* è quello in cui l' acido predominante arrossa la tintura azzurra di tornasole, mentre il sale *basico* riconduce all' azzurro la tintura di tornasole arrossata da un acido.

La nomenclatura interviene anche per indicare queste differenze. I sali acidi diconsi *soprasali*, e si indicano coi nomi di *sesqui* —, *bi* —, *quadri* — *sali*, se contengono una volta e mezza, due volte, quattro volte altrettanto acido che il sale neutro preso per termine di confronto. Dicendosi *sesquicarbonato di ammoniaca*, *bisolfato di potassa*, *quadrossalato di potassa*, e simili.

I sali, all' opposto nei quali predomina la base, diconsi *sottosoli o soli basici*, così dicesi: *sole bibasico*, *tribosico*, *sesbasico*, ecc. quando la quantità delle base è il doppio, il triplo, il sestuplo delle quantità di base che entra nella composizione del sele neutro. Avvi, per esempio, *l' ocetoto di piombo bibosico*, *l' ocetato di piombo tribosico*, *l' ocetoto di piombo sesbasico*. La proposizione *sotto* posta dinenzi al nome del sale indica solo in generale cbe vi ha nel sale un eccesso di base, ossia che è basico.

L' acque ha una parte non indifferente nello costituzione degli acidi, delle basi e dei sali. L' acqua di costituzione (differente de quella di cristellizzazione che viene scacciata a 100°) dà al corpo il nome d' *idroto*, donde risultano i composti *mono-idroti*, *bi-idroti*, ecc. Quando vi sono 1, 2, ecc. equivalenti di ecqua.

Come abbiemo veduto, i principii della nomenclatura posti da Morveau e Lavoisier, si riferiscono quasi esclusivamente agli *ossocidi*, agli *ossibosi* ed egli *ossisoli*; nè ciò è da dimenticarsi quando si voglia valutare giustamente l' opera di quei dotti. La nomenclatura, applicata principalmente ai composti ossigenati della chimica minerale, venne poi ugualmente epplicata, senza prima farvi tutte le modificazioni necessarie, ai composti non ossigenati, tanto della chimica minerale che della chimica organica; e di qui ne venne quelche confusione. Nessuna scienza invero fece progressi più rapidi della chimica. Le scoperte prontamente si succedettero, e ad ogni lustro la chimica mutò può dirsi d' aspetto; quindi la nomenclatura di Murveau e di Lavoisier trovossi ben presto sopravanzata dai fatti. Invece di venire ad une rifusione totale, si volle limitarsi ed alcune leggere modificazioni, le quali servirono piuttosto a rendere più oscura la scienza di quello che a semplificarla. Queste riflessioni presentansi naturalmente allorchè si considerino i varii composti terminati in *uro*, cui diedesi il nome di sali *oloidi*.

Morveau prescrisse di dare le terminazione in *uro* a quelle sostanze che combinate con altri corpi non sono nè acide nè basiche, come, per esempio, il solfuro di ferro. Se il corpo terminato in *uro* è suscettibile di combinarsi in varie proporzioni con le stessa quantità di uno stesso corpo si edopreranno, come pegli ossidi, le particelle, *proto*, *sesqui*, *bi*, *deuto*, *per*, e simili. Dicendo *protocloruro di mercurio*, *bicloruro di mercurio*, *sesquicloruro di ferro*.

Alcuni chimici proposero di terminare in *ido* il composto in cui entra le massima proporzione di bromo, di cloro, di iodio, di zolfo e simili, dicendosi, per esempio, *clorido di fosforo*, *clorido di arsenico*.

Dietro i principii stabiliti da Berzelio, l' elemento elettro-negativo è quello che mettesi il primo, e cbe riceve la terminazione in *uro*.

I progressi della scienza resero evidente il difetto di questa parte della numenclature. Hoefer osserva che tutta la serie dei composti in *uro* può essomigliarsi ella classe dei composti ossigenati. In vero, molti cloruri, solfuri, ecc. comportansi come veri acidi, mentre molti altri fanno l' offizio di basi. In generale sono i *percloruri* quelli che fanno la parte di ecidi, mentre i *protocloruri* egiscono siccome basi. Abbiamo veduto essere lo stesso dei perossidi e dei protossidi.

Così il *percloruro di platino*, il *percloruro di stogno*, il *percloruro di mercurio* producono coi cloruri di sodio e di potassio composti a proporzioni definite e cristallizzabili. Questi composti, detti volgarmente *cloruri doppi*, sono veri sali, che, secondo Hoefer, si dovrebbero chiamare *cloro-soli*. Qui il cloro dell' acido

corrisponde al cloro della base, come negli *ossi-sali*, l' ossigeno dell' acido è proporzionale all' essigeno della base, quindi Hoefer vorrebbe chiamare il percloruro di platino *acido cloroplatinico*, il percloruro di mercurio *acido cloro-mercurico*, il percloruro di stagno *acido cloro-stannico*. I cloruri invece che fanno l' offizio di basi si dovrebbero chiamare *cloro-basi* o *cloridi*, poichè invero agiscono come gli *ossi-basi* od *ossidi*. Finalmente, siccome vi sono *ossidi indifferenti*, così parimenti vi sono cloruri, i quali non sono nè acidi nè basici. A questi potrebbesi conservare il nome di *cloruri*, a condizione per altro che si desse agli ossidi indifferenti, il nome di *ossi-uri* per avvicinarsi quanto è possibile alla uniformità ed alla semplicità.

Il quadro seguente metterà sotto occhio l' applicazione delle idee dell' Hoefer esposte fin qui.

Acidi	*Basi*	*Composti indifferenti*
Ossacidi	Ossidi	Ossiuri
Solfacidi	Solfidi	Solfuri
Selenacidi	Selenidi.	Seleniuri
Cloracidi	Cloridi	Cloruri
Bromacidi	Bromidi	Bromuri
Iodacidi	Iodidi	Ioduri
Fluuracidi	Fluoridi	Fluoruri
Cianacidi	Cianidi	Cianuri

La nomenclatura così modificata sarebbe certo più conforme ai progressi della scienza.

Altre riforme o modificazioni vennero proposte da molti, alcune riferendusi alla nomenclatura medesima, altre alla maniera come dee riguardarsi la costituzione atomica dei composti. Abbiamo più estesamente parlato della prima nomenclatura, perchè è il fundamento di tutte le altre, e perchè, con le leggere modificazioni indicate, è ancora quella più generalmente adottata. Parleremo adesso di alcune altre delle riforme propostevi; ma siecome abbiamo già detto ogni nomenclatura supporre una precedente classificazione, così premetteramo per ciascuna variazione di nomenclatura le differenze della classificazione adottata dall' autore di essa.

Lavoisier, insieme con Fourcroy e Berthollet, seguirono presso a poco la classificazione di Morveau. Tuttavia Lavoisier, nel suo *Trattato elementare di chimica*, che è la prima opera di chimica scientifica, sembra classificare i corpi *in combustibili* e *non combustibili*, senza però stabilire esplicitamente mai questa classificazione. Egli preferisce a ragione il nome di *combustibile* a quello di *ossigenabile*, e indica la combustione col nome di *ossigenazione*, ritenendo quindi l'ossigeno come il *comburente* per eccellenza.

Dopo Lavoisier, tutti i fatti sembravano doversi aggruppare intorno all'ossigeno, e questa esagerazione dell' offizio di esso trovasi anche nella classificazione proposta da Thenard or sono più che trenta anni. Egli divide i corpi semplici in *non metallici* o *metalloidi* e in corpi *metallici* o *metalli*. Dispone i metalloidi in ordine alla loro affinità per l' ossigeno; e separa in sezioni i metalli, secondo che decompongono l' acqua a più o meno alte

temperature, cioè, secondo che sono più o meno facilmente ossigenabili. Ecco il quadro di questa classificazione ingegnosa per la sua semplicità.

Corpo comburente.

Ossigeno.

Corpi combustibili.

1.° *Metalloidi.*

Idrogeno — Boro — Silicio — Carbonio — Fosfuro — Zolfo — Selenio — Fluoro — Cloro — Bromo — Iodio — Azoto.

2.° *Metalli.*

Prima sezione — Metalli che decompongono l' acqua a 6° ed ossidabili alla temperatura ordinaria.

Potassio — Sodio — Litio — Bariu — Stronzio — Calcio — Magnesio.

Seconda sezione — Metalli che cominciano a decomporre l' acqua solo verso 100°.

Glucinio — Alluminio — Zirconio — Torio — Ittrio — Cerio — Menganese.

Terza sezione — Metalli che decompongono l' acqua solo al calore rovente o col concorso degli acidi.

Ferro — Niccolo — Cobalto — Zinco — Cadmio — Cromo — Vanadiu.

Quarta sezione — Metalli che decompongono l' acqua ad un' alta temperatura, ma non col concorso degli acidi energici, e che formano acidi.

Tungsteno — Molibdeno — Osmio — Columbio — Titanio — Stagno — Antimoniu — Urano.

Quinta sezione — Metalli che decompongono l' acqua solo assai debolmente od un' alta temperatura, e che non formano acidi.

Rame — Piombo — Bismuto.

Sesta sezione. Metalli che non decompongono l' acqua a nessuna temperatura.

Mercurio — Argento — Rodio — Iridio — Palladio — Platino — Oro.

Come si vede, la ossigenazione è il carattere unico e fondamentale di Thenard. È questa adunque una classificazione artifiziale come quella di Linneo che dispose le piante dietro il solo carattere dei loro organi sessuali. Ne risultò che alcuni corpi che appartengono a gruppi naturali vennero separati gli uni dagli altri, il quale inconveniente non ha luogo col metodo di classificazione naturale.

La classificazione di Berzelio, al pari che quella di Thenard, si funda sopra un

solo carattere, cioè sulla *elettricità*, che sostituisce in tal caso la affinità chimica. Egli stabilisce come principio che qualsiasi combinazione chimica dipenda unicamente da due forze opposte, cioè la *elettricità positiva* e la *elettricità negativa*; in conseguenza che ogni corpo composto, qualunque sia il numero di principii che lo costituiscono, possa dividersi in due elementi, uno dei quali sia elettrico positivamente e l'altro negativamente. Il clorato di potassa, per esempio, è composto di due elementi, l'uno elettro-negativo, che è l'acido clorico, l'altro elettro-positivo, che è la potassa; nello stesso modo, l'acido clorico e la potassa sono composti ciascuno di un elemento negativo, che è per entrambi l'ossigeno, è di un elemento elettro-positivo, che è per l'uno il cloro e per l'altra il potassio. In fatto il clorato di potassa sottoposto all'azione della pila si decompone, l'elemento elettro negativo, cioè l'acido, va al polo elettro-positivo, e l'elemento elettro-positivo, cioè la potassa, va al polo elettro-negativo; l'acido clorico e la potassa possono anch'essi venire decomposti analogamente.

Secondo la teorica di Berzelio, la elettricità è adunque la prima causa di ogni chimica azione, e la fonte della luce e del calore, i quali sono semplici modificazioni di essa. Finalmente, in ogni combinazione chimica avvi neutralizzazione delle opposte elettricità, e questa neutralizzazione produce il fuoco, alla stessa maniera come lo produce nelle scariche della bottiglia di Leida e della folgore; con la sola differenza che in questi casi non sempre vi è combinazione chimica. Berzelio osserva di più che l'ordine elettrico dei corpi combustibili accordasi in generale con quello dei loro ossidi, per modo che i gradi di ossidazione dei varii radicali sono fra loro come i radicali medesimi.

Al pari che nella classificazione di Thenard dividonsi in quella di Berzelio i corpi semplici in *metalloidi* e in *metalli*. Il selenio, l'arsenico, il cromo, il vanadio, il molibdeno, il tungsteno, l'antimonio, il telluro, il titanio, e il tantalo sono posti nella serie dei *metalli elettro-negativi*; tutti gli altri metalli sono compresi nella serie dei *metalli elettro-positivi*. Tutti i metalloidi poi sono elettro-negativi relativamente ai metalli.

Nella seguente nota si veggono i corpi semplici disposti secondo l'ordine elettro-chimico. Ossigeno — Zolfo — Nitrogeno od Azoto — Fluore — Cloro — Bromo — Iodio — Selenio — Fosforo — Arsenico — Cromo — Vanadio — Molibdeno — Tungsteno — Boro — Carbonio — Antimonio — Tellurn — Colombio — Titanio — Silicio — Idrogeno — Oro — Osmio — Iridio — Platino — Rodio — Palladio — Mercnrio — Argento — Rame — Urano — Bismuto — Stagno — Piombo — Cadmio — Cobalto — Niccolo — Ferro — Zinco — Manganese — Cerio — Lantano — Torio — Zirconio — Alluminio — Ittrio — Glicio — Magnesio — Calcio — Stronzio — Bario — Litio — Sodio — Potassio. In questa scala delle relazioni elettro-chimiche il corpo più elettro-negativo è posto il primo, e quello più elettro-positivo l'ultimo, formando, a così dire, i due capi opposti della pila. I corpi intermedii sono ordinati per modo che quello che precede è sempre elettro-negativo a quel che vien dopo; e viceversa ogni corpo è elettro-positivo, relativamente a quello che lo precede.

Questa classificazione rese grandi servigi alla nomenclatura cui è strettamente connessa. Dicevasi, per esempio, indifferentemente *solfuro di carbonio* o *carburo di solfo*: la classificazione di Berzelio fece stabilire la regola che nella unione di un corpo elettro-negativo con uno elettro-

positivo, il primo costituisce il *nome generico* e il secondo il *nome specifico*. Dietro questa regola deesi dir sempre solfuro di carbonio, cloruro di fosfuro, fosfuro di arsenico e simili.

Berzelio chiamò inoltre *alogeni* (da ἅλς sale, e γίνομαι nascere, avere origine) quei corpi semplici, come il cloro, il bromo, l' iodio ed il fluore, cha si combinano direttamente ai metalli per dare prodotti di aspetto salino; e chiamò *amfigeni* (da ἀμφὶ dai due lati e γίνομαι) quei corpi, come gli ossacidi, i quali non si combinano per formare un prodotto salino che coi corpi già precedentemente ossidati.

Berzelio classifica poi come segue i corpi composti:

1.° Composti binarii del primo ordine; *ossidi*, *surassidi* ed *acidi;*

2.° Composti binarii del secondo ordine; *sali;*

3. Composti binarii del terzo ordine; *sali doppii;*

4.° Composti binarii del quarto ordine; *sali doppii idratati.*

Tutti i composti vengono riguardati come binarii, in quanto che la azione della pila li decompone in un elemento elettro-negativo ed in un elemento elettro-positivo; ma non bisogna dimenticarsi che ciascuno di questi elementi, considerato relativamente alla sua composizione chimica, può essere molto complesso.

Insorsero molte obbiezioni contro la classificazione di Berzelio. Uno dei più forti rimproveri che vi si possono fare è quello di fondarsi sopra un principio la cui natura è ancora soggetto di controversia. I nomi stessi di elettricità positiva ed elettricità negativa non sono che indizii di un antagonismo piuttosto apparente che reale, e finiranno, secondo ogni probabilità, sparendo dalla scienza. Non è che lo stesso principio manifestato sotto due aspetti diversi. Ciò è tanto vero che alcuni corpi i quali nella seria stabilita da Barzeliu sono elettro-positivi, in alcune circostanze si possono elettrizzare positivamente e viceversa. Così, per esempio, secondo gli esperimenti di Delarive, l' idrogeno va indifferentemente al polo positivo od a quello negativo.

Una importante innovazione introdotta da Berzelio nei principii della nomenclatura francese, fu quella di applicare le terminazioni in *oso* ed in *ico* non solamente agli *acidi*, ma altresì agli *ossidi* ed ai *sali*, dicendo, per esempio, *ossido ferroso* invece che protossido di ferro, *ossido ferrico* invece che perossido di ferro; *solfato ferroso* in luogo di solfato di protossido di ferro, e *solfato ferrico* per indicare il solfato di perossido di ferro. L' autorità del celebre chimico svedese fece adottare questa modificazione da moltissimi chimici, e specialmente da quelli del settentrione di Europa.

Quanto ai sali, Berzelio li divide in due classi, chiamando *sali amfidi* quelli che sono composti di una base combinata con un acido, un solfido, un seleoido o simili, chiamandoli, secondo il corpo amfigeno che contengono, *ossisali*, *solfosali*, *selenisali*, *tellurisali* e simili; egli chiama *sali aloidi* quelli che sono invece composti immediatamente di un metallo e di un corpo alogeno.

Ampere fu uno dei primi che, nel 1816, cercò di intrudurre nella chimica il metodo di classificazione naturale, dividendo i corpi non più in metalli e metalloidi, ma in corpi *mineralizzatori* e *mineralizzabili*. Non insisteremo sui vantaggi di siffatta classificazione, la quale imprimerebbe nella mente molte relazioni importanti trascurate nelle altre di cui ci siamo precedentemente occupati. Ci limiteremo a riferirla, imperocchè ci sembra meritevole di essere studiata, quando anche si volesse considerarla soltanto come un metodo artifiziale.

L'Ampère fece quiodici generi dei corpi semplici, che corrispondono alle famiglie naturali delle piante e degli animali. Ne compose tre classi, nelle quali i corpi sono talmente coordinati l'uno con l'altro, che formano non una serie, ma bensì un cerchio. L'autore pervenne a questo ordine: 1.° disponendo in modo le specie di un medesimo genere, che i caratteri di esso si trovino al massimo grado nelle specie che ne occupa il mezzo: il perchè le proprietà delle specie esterne collegano queste specie medesime con l'ultima del genere precedente, e con la prima di quello che seguita; 2.° disponendo i generi di una medesima classe in modo che le proprietà che la caratterizzano si trovino al massimo grado nei generi posti alla metà di questa classe: lo che facilmente si comprende, dando un'occhiata al quadro qui unito, e seguendone gli sviluppi che siamo per darne.

CLASSE I.

Gazoliti (Solubili nei gas).

Corpi semplici che combinandosi reciprocamente formano gas permanenti capaci di sussistere in contatto con l'aria.

Specie.

1.° Genere. - *Boridi.* { 1. Silice. 2. Boro.

L'avvicinamento di questi due corpi è fondato su ciò che la silice è moltissimo analoga cogli acidi in generale e con l'acido borico in particolare. Contiene tanto ossigeno, quanto l'acido solforico, e satura oguale quantità di ciascuna base salificabile che quest'ultimo; le sue combinazioni con le basi, che possono chiamarsi *silicati*, hanno strettissime relazioni coi borati. Allorchè si fa arroventare la silice o l'acido borico insieme con ferro e carbone, producesi un siliciuro o un boruro. In fine la silice e l'acido borico formano, con l'acido idro-fluorico, dell'acqua e dei gas chiamati *fluo-silicico* e *fluoborico.*

2.° Genere. - *Antraciti.* { 3. Carbonio. 4. Idrogeno.

Il carbonio si ravvicina ai due precedenti per la sua infusibilità e per la combinazione che forma col ferro; ma ne differisce in quanto che si combina all'idrogeno ed all'azoto, e perchè forma combinazioni gassose con l'ossigeno, mentre il silicio ed il boro con questi medesimi corpi producono composti solidi.

L'idrogeno si avvicina al carbonio per la combinazione gassosa che forma con l'azoto, e per la sua affinità per l'ossigeno, la quale è quasi uguale per tutti due; oltre a che le proprietà dell'idrogeno e del carbonio che si trovano nei composti gassosi che formano, annunziano fra questi due corpi molta analogia; imperocchè più i corpi sono tra loro remoti, più sono suscettibili di neutralizzarsi compiutamente.

3.° Genere. - *Tionidi.* { 5. Azoto. 6. Ossigeno. 7. Zolfo.

L'Ampère riunì questi corpi dietro la considerazione che formano tutti tre basi salificabili unendosi a diversi corpi; cosicchè l'azoto con l'idrogeno produce l'ammoniaca; l'ossigeno produce con la maggior parte dei corpi metallici basi salificabili; e finalmente lo zolfo produce diversi solfuri, che fanno la parte d'alcali in molte combinazioni.

Questi tre corpi possono formare con quelli del secondo genere composti, due dei quali sono gassosi alla temperatura or-

dinaria, ed uno lo diviene a 46°; e finalmente l'ossigeno e lo zolfo, unendosi all'idrogeno, costituiscono l'acqua e l'acido idrosolforico, i quali allo stato aereiforme contengono volumi d'idrogeno uguali al loro proprio volume.

4.° Genere. - *Cloridi.* { 8. Cloro. 9. Bromo. 10. Fluoro. 11. Iodio. 12. Selenio.

Il fluoro possedendo le proprietà del genere ad un grado più eminente del cloro, si pone fra questo ed il bromo, perchè mettendo il cloro alla testa del genere e il selenio alla fine, viensi in tal modo a collegare i cloridi da una parte ai tionidi, e dall'altra agli arsenidi. Di fatti, il cloro si avvicina allo zolfo pei composti che forma con l'ossigeno. Uno di questi gassoso, l'ossido di cloro, è analogo all'acido solforoso; l'altro liquido allo stato d'idrato, è l'acido clorico, analogo all'acido solforico; finalmente i cloruri hanno le più grandi analogie coi solfuri, di maniera che molti decomponendo l'acqua, danno origine a idroclorati, nel modo stesso che non pochi solfuri producono in simil caso degli idrosolfati.

Il bromo ha le più grandi analogie col cloro, di modo che tutte le cognizioni che si hanno sull'uno, si possono ugualmente applicare all'altro. È vero che le sue affinità sono più deboli di quelle del cloro, che lo scaccia da quasi tutte le sue combinazioni; ma sono assai più forti di quelle dell'iodio. Cinque volumi d'ossigeno acidificano in pari grado due volumi di bromo e due volumi di cloro.

L'iodio forma con l'idrogeno un acido assolutamente analogo all'acido idroclorico, e all'acido idrobromico; imperciocchè questi tre acidi contengono per ogni mezzo volume d'idrogeno, mezzo volume di iodio e mezzo volume di cloro, senza condensazione apparente. Finalmente l'iodio dà origine a composti analoghi ai cloruri ed ai bromuri; forma con l'ossigeno un acido concreto, che è da altra parte analogo all'acido clorico. Lo stato concreto dell'acido iodico riattacca l'iodio al telluro, prima specie del genere degli arsenidi.

Il selenio, che ricorda molto lo zolfo e il telluro, è capace d'unirsi, come il cloro, all'ossigeno in tre proporzioni diverse, e di formare, com'esso, un ossido e due acidi. Pel suo aspetto metallico, onde Berzelio lo collocò nella classe dei metalli, e per le sue combinazioni con l'idrogeno, manifestando molta analogia col telluro, lega meglio che l'iodio, i cloridi agli arsenidi.

5.° Genere. - *Arsenidi.* { 13. Telluro. 14. Fosforo. 15. Arsenico.

Questi tre corpi sono volatili, e facilmente infiammabili, hanno un odore analogo, e formano composti solidi con l'ossigeno e gassosi con l'idrogeno. L'idrogeno tellurato è un acido, ma non lo sono l'idrogeno fosforato e arsenicato; motivo per cui l'Ampère pose alla testa del genere, il telluro, il quale congiungevasi per questa proprietà al genere dei cloridi.

CLASSE II.

I corpi di questa classe non formano gas permanenti con nessun altro corpo; sono fusibili sotto i 25° di Wedgewood; sciogliendosi negli acidi scoloriti danno pure soluzioni senza colore.

6.° Genere.-*Cassiteridi.* { 16. Antimonio. 17. Stagno. 18. Zinco. 19. Cadmio.

L'antimonio, unendosi all'ossigeno, produce due acidi; lo stagno ne produce

uno solo, e lo zinco forma col medesimo corpo un composto che neutralizza molto bene gli acidi e gli alcali, in guisa che sotto questo ultimo punto di vista ha una acidità che lo ravvicina ai due primi.

Il cadmio somiglia allo stagno nel far sentire un certo romore quando si piega, e somiglia allo zinco, perocchè il suo ossido, come il protossido di zinco, non è fusibile, nè volatile ad altissime temperature, è insolubile nell' acqua, con la quale per altro forma un idrato, ed è solubile nell' ammoniaca, negli acidi solforico, nitrico e idroclorico, ma non nella potassa e nella soda; il che lo allontana dall' ossido di zinco e da quelli d' antimonio e di stagno, e ravvicinandolo all' ossido di bismuto, apre una transazione tra i cassiteridi e gli argiridi.

Il cloro produce con questi metalli, combinazioni che sono volatili, e che l'Ampère riguarda come acidi, per la sola ragione che s' uniscono al gas ammoniaco. Questi composti non arrossano per altro la carta di lacca-muffa bene asciutta. Il cloruro di zinco è più analogo ai cloruri d' antimonio e di stagno, di quello che non lo sia il suo ossido agli acidi dei medesimi metalli. I cassiteridi hanno eziandio di comune che l' ossigeno decompona i loro ioduri.

7.° Genere. *Argiridi.* { 20. Bismuto. 21. Mercurio. 22. Argento. 23. Piombo. }

Gli ossidi di questi quattro metalli sono decomponibili per mezzo dell' idrogeno e dell' iodio, che s' uniscono al metallo, discacciandone l' ossigeno allo stato di gas.

Il bismuto, che forma col cloro una combinazione analoga al cloruro di zinco e di cadmio, e che è dotato d' una certa affinità per l' ossigeno, collega gli argiridi coi cassiteridi, ed il piombo collega gli argiridi coi tefralidi mediante la sua combustibilità, e sopra tutto per l' alcalinità del suo ossido giallo. L' alcalinità va crescendo dal bismuto al piombo, e la combustibilità decresce dagli estremi al centro.

8.° Genere. - *Tefralidi.* { 24. Sodio. 25. Potassio. 26. Litinio. }

Queste tre specie di corpi formano degli ossidi che neutralizzano perfettamente gli acidi che sono indecomponibili dall' idrogeno, ma decomponibili dal cloro, dall' iodio e dal ferro.

9.° Genere. - *Calcidi.* { 27. Bario. 28. Stronzio. 29. Calcio. 30. Magnesio. }

Questi metalli formano degli ossidi che neutralizzano compiutamente gli acidi, che non sono decomponibili nè dall' idrogeno nè dall' iodio, ma che lo sono bensì dal cloro. Gli ossidi di bario e di stronzio sono molto meno solubili nell' acqua degli ossidi di sodio e di potassio; l' ossido di calcio lo è molto meno ancora, e finalmente l' ossido di magnesio non lo è in modo sensibile.

10.° Genere.-*Zirconidi.* { 31. Ittrio. 32. Glucinio. 33. Alluminio. 34. Zirconio. 35. Torinio. }

Gli ossidi di questi metalli distinguonsi da quelli dei precedenti, in quanto che non possono essere decomposti dall' iodio, dall' idrogeno e nemmeno dal cloro; sono distribuiti secondo l' ordine della maggiore alcalinità, di modo che l' ittrio,

che è fra tutti il più alcalino, si trova vicino al magnesio, ed il zirconio che lo è mano, è posto l'ultimo del genere.

CLASSE III.

CROICOLITI. (Soluzioni colorate).

Non formano gos permonenti con nessun corpo; non sono fusibili che sopra i 25° di Wedgewood; allorchè i loro ossidi sono solubili negli acidi formano seco laro, olmeno a certi grodi di ossidazione, delle soluzioni colorate; allorchè i loro ossidi sono insolubili negli acidi, la loro infusibilità li distingue doi leucoliti.

11.° Genere.-*Cereridi.* { 36. Cererio. 37. Manganese.

Questi metalli colorano gli acidi solo quando sono allo stato di perossidi; ma i loro protossidi non li colorano, e ciò li collega al genere precedente. I perossidi di cererio a di manganese svolgono entrambi del cloro dall'acido idroclorico.

12.° Genere. - *Sideridi.* { 38. Uranio. 39. Cobalto. 40. Ferro. 41. Niccolo. 42. Rame.

Tutti questi metalli si ossidano all'aria quando la loro temperatura è sufficientementa elevata; sono solubili negli acidi senza l'intermezzo degli alcali, nè formano acidi con l'ossigeno; aggiungasi inoltre il cobalto, il ferro ed il niccolo essere i soli corpi magnetici che si conoscano. La affinità per l'ossigeno va decrescendo dal ferro al rame.

13.° Genere. - *Crisidi.* { 43. Palladio. 44. Platino. 45. Oro. 46. Iridio. 47. Rodio.

Sono inalterabili all'aria; la proprietà alcalina de' loro ossidi decresce dal palladio al rodio; tutti sono suscettibili, quando sono disciolti nell'acqua regia, di formare con la potassa, la soda e l'ammoniaca combinazioni che vennero chiamate *muriati doppi.*

Quivi l'autore termina i croicoliti propriamente detti, imperocchè nei due generi seguenti, che racchindono sette specie, due sole di queste, il cromo e il vanadio, possooo, a rigore d'etimologia, dirsi realmente croicoliti.

14.° Genere. - *Titonidi.* { 48. Osmio. 49. Titanio.

Questi corpi si ossidano all'aria ad una temperatura sufficiente, cosa che li distingue. I loro ossidi non sono atti a neutralizzare gli acidi, e ciò li distingue da tutti i leucoliti e dai croicoliti precedenti. In ultimo questi medesimi ossidi non si combinano stabilmente cogli alcali.

15.° Genere.-*Cromidi.* { 50. Tungsteno. 51. Cromo. 52. Molibdeno. 53. Colombio. 54. Vanadio.

Questi corpi formano con l'ossigeno veri acidi. Il tungsteno ha questo di comune col titanio, che il suo acido puro non può combinarsi cogli acidi, mentre lo può quando è unito alla potassa, alla soda o all'ammoniaca. Il cromo, atteso il colore del suo acido, si pone dopo il tung-

steno. Dopo il cromo si dee mettare il molibdeno, poi il colombio, e finalmente il vauadio. Il cromo, per la insolubilità del suo acido, collega il genere dei cromidi a quello dei boridi.

Questa classificazione di Ampere venne adottata con leggere modificazioni da Despretz, nei suoi *Elementi di chimico teorica e protica.*

Nel 1828 Pauquy aveva indicato alcuni tentativi di una classificazione naturale che però lasciava molto a desiderare sotto varii aspetti.

Bandrimont, nel suo *Trottato di chimico generale ed esperimentale*, stampato a Parigi nel 1844, propose una classificazione dei corpi in gruppi naturali, la quale crediamo dover far conoscere.

Elementi chimici disposti in serie lineare e riuniti, per quanto è possibile, secondo le naturali loro offinità.

I	*Idroidi* —	Idrogenu, Carbonio.
II	*Ossoidi* —	Ossigeno, Zolfo, Selenio.
III	*Cloroidi* —	Cloro, Bromo, Iodio, Cianogeno, Fluore.
IV	*Azotoidi* —	Azotu, Fusforo, Arsenico, Antimonio, Bismnto.
V	*Boroidi* —	*Boridi* — Boro, Silicio. *Alluminidi* o *Glicidi* Alluminio, Glicinio, Zirconiö, Torio.
VI	*Cromoidi* —	*Cromidi.* Cromo, Vanadio. *Molbdidi.* Molibdeno, Tungsteno.
VII	*Sideroidi* —	*Ferridi.* Ferro, Manganese, Urano. *Ceridi.* Cerio, Lantanio, Ittrio, Colombio.
VIII	*Cuproidi* —	Cobalto, Niccolo, Rame.
IX	*Zincoidi* —	Magnesio, Zinco, Cadmio.
X	*Calcoidi* —	Calcio, Stronzio, Bario, Piombo.
XI	*Natroidi* —	*Kalidi.* Potassio, Litio, Ammonio. *Natridi.* Sodio.
XII	*Argiroidi* —	*Argiridi.* Argento. *Crisidi.* Oro, Mercurio.
XIII	*Platinoidi* —	*Platinidi.* Palladio, Platino. *Osmidi.* Rodio, Iridio, Osmio.
XIV	*Stonnoidi* —	Stagno, Titanio.

L' avere stabilito le sotto-classi degli *argiridi* e dei *natridi*, ciascuna delle quali comprende un solo corpo, è una prova delle difficoltà inerenti a questo ordinamento. Nella chimica, al pari che in ogni altra scienza, è sempre un grande inconveniente l' essere ridotti a stabilire un genere apposito per classificarvi una sola specie. Dietro queste norme avrebbe convenuto formare un genere particolare anche per l' idrogeno e pel carbonio, i quali due corpi differiscono almeno altrettanto che il potassio ed il sodio.

Lo stesso Baudrymont propose eziandio un sistema di nomenclatura, fondato sulla cognizione, non ancora determinata, dei tipi molecolari. Ogni tipo numerico dovrebbe, secondo lui, ricevere un nome senza significato, o preso dalla storia di uno dei composti che procura, e questo

nome riferirebbesi ad una formula generale, che potrebbe anche variare in appresso, senza che perciò si avesse a mutare il nome del tipo. Ben presto, a suo credere, l'abitudine identificherebbe la formula del tipo col nome di esso, ed in tal guisa avrebbesi uno stesso nome pei corpi che presentano maggiore analogia.

Così potrebbesi fare una serie di varii corpi rappresentati da un solo tipo numerico, e quella serie, per esempio, che contenesse l'ammoniaca potrebbesi chiamare la *serie degli ammonidi*. Per rappresentare i derivati dagli ammonidi comporrebbersi le parole nel modo che segue:

Azammonido
Fosfammonido
Arsenammonido
Stibiammonido
} idrico, kalico, sodico, clorico, bromico, iodico, ossico, solfico.

Siccome poi gli ammonidi possono combinarsi ad altri composti che appartengono a tipi diversi, come i cloruri, gli ioduri e simili, le combinazioni che ne risultassero potrebbero chiamarsi *ammoniferi* ed *ammonacei*. I *cloruri* diverrebbero *cloridi* ed avrebbersi in tal guisa *cloridi ammoniferi* ed in particolare *cloridi ammonici*. Baudrimont confessa tuttavia questa nomenclatura aver bisogno di essere ancora elaborata per compierla, ed occorrere a ciò il concorso di varii dotti di opinioni diverse.

Baudrimont proponeva inoltre di adottare la terminazione in *osico* per certi acidi composti di un acido in *ico* e di uno in *oso*, così propone di chiamare *acido azotosico*, l'acido ipoazotico, il quale in presenza di una base si sdoppia, dando origine ad un azotito e ad un azotato.

Dupasquier, in un *Trattato elementare di chimica industriale* pubblicato nel 1844, stabilì anch'esso una classificazione che fondasi parimente sull'aggruppamento dei corpi in famiglie naturali. Questa classificazione distinguesi da tutte le altre per ciò che riunisce sotto un solo gruppo l'ossigeno, l'azoto, l'idrogeno ed il carbonio col nome di *organogeni*. Conservasi la divisione dei corpi semplici in *metalloidi* ed in *metalli*.

I metalloidi dividonsi in quattro gruppi e sezioni:

1.° *Organogeni*
Ossigeno
Azoto
Idrogeno
Carbonio

2.° *Solfuroidi*
Zolfo
Selenio
Fosforo

3.° *Cloroidi*
Fluore
Cloro
Bromo
Iodio

4.° *Boroidi*
Boro
Silicio

I metalli sono divisi in sei sezioni diverse.

Negli *Elementi di chimica minerale* pubblicati nel 1841, Hoefer propose anch'egli una classificazione, i cui principii si fondano sulle proprietà chimiche dei corpi e sull'isomorfismo, sul quale sparsero tanta luce i bei lavori di Mitscherlich.

Ecco il quadro delle famiglie naturali che Hoefer cercò di stabilire.

Nomi delle famiglie.	*Corpi semplici o che agiscono come tali*
Ossacei . . .	Ossigeno, Zolfo, Selenio, Telluro.
Cloracei . . .	Cloro, Bromo, Iodio, Fluore, Cianogeno.
Carbacei . . .	Carbonio, Boro, Silicio, Titano, Tantalo, Idrogeno, Azoto.
Fosfacei . . .	Fosforo, Arsenico, Antimonio.
Kaliacei . . .	Potassio, Sodio, Litio, Ammonio.
Bariacei . . .	Bario, Stronzio, Calcio, Magnesio, Piombo.
Alluminacei . .	Alluminio, Glucinio, Ittrio, Torio, Zirconio, Cerio, Lantano.
Ferracei . . .	Ferro, Manganese, Cromo, Cobalto, Niccolo, Zinco, Cadmio, Rame.
Idrargiracei . .	Mercurio, Bismuto.
Stannacei . . .	Stagno, Molibdeno, Tungsteno, Urano, Vanadio.
Auracei . . .	Oro, Argento, Platino, Palladio, Rodio, Iridio, Osmio.

In questo tentativo di classificazione, che lo stesso suo autore è ben lungi dal riguardare come perfetto, l'idrogeno e l'azoto sono posti fra i carbacei ed i fosfacei, senza appartenere a rigore nè all'una nè all'altra famiglia. Egli riconosce con Baudrimont la incoerenza del gruppo dei *carbacei*, e si accorda con lui nel disporre l'azoto nella famiglia dei fosfacei, lo zinco a lato del magnesio e lo stagno accanto al titanio.

Hoefer osserva poi essere certo il vantaggio di una classificazione naturale, e ne adduce principalmente le seguenti ragioni.

1.° Siffatta classificazione è di grande aiuto alla memoria, ed agevola, per conseguenza, lo studio della chimica. Conoscendo un dato corpo, che può considerarsi come il tipo di una famiglia, si conosceranno in qualche modo anticipatamente le proprietà degli altri corpi della stessa famiglia. La conoscenza dello zolfo, per esempio, farà quasi indovinare i caratteri essenziali del selenio e del telluro; a quel modo che in botanica il fiore del garofano, o viola garofanata, ricorda i fiori del cavolo, del ravanello, del senape e di tutte insomma le piante comprese nella famiglia delle crocifere.

2.° La esistenza di un dato corpo può condurre a sospettare la esistenza di altri corpi della stessa famiglia nel medesimo luogo: così in botanica la presenza di una labiata induce a credere che trovinsi in vicinanza altre piante della stessa famiglia, ed in generale ciò è più vero nella mineralogia che nella botanica. Là dove si incontrano cloruri si potranno facilmente trovare ioduri e bromuri; lo zolfo accompagna frequentemente il selenio.

3.° Siccome ordinariamente i corpi di una stessa famiglia hanno proprietà analoghe, così si potrà sostituire molti di questi corpi gli uni agli altri nei loro usi. Gli ioduri ed i bromuri possono, per esempio, adoperarsi in molti casi nelle medesime circostanze che i cloruri. I composti di selenio possono sostituire quelli di zolfo. È per una ragione analoga che le famiglie più naturalmente distinte in botanica tengono simili proprietà medicinali, consistendo la differenza fra esse piuttosto nella quantità che nella qualità delle azioni. Così le malvacee sono mucilagginose, le crocifere anti-scorbutiche; le labiate aromatiche ed eccitanti.

4.° Finalmente, la classificazione dei corpi in famiglie naturali fa comprendere

per così dire a colpo d'occhio, non solamente quanto si è fatto, ma altresì quanto rimane a farsi ed a scoprirsi. Incoraggia pertanto alle ricerche, e tende a colmare le lacune che tuttavia sussistono nella scienza.

Nel 1835 G. C. Del-Bue, nella sua farmacopea teorico-pratica, propose una nomenclatura atomica, fondata, cioè, sul numero degli atomi dei componenti indicati con particelle greche, e ne fece l'applicazione alle combinazioni dell'idrogeno, agli ossidi ed ai sali.

Griffins volle anch'esso esprimere i composti con nomi formati dal numero degli atumi e dal nome parziale dei compunenti, senza però seguire l'ordine di questi ultimi. Secondo le regole date per la sua nomenclatura il nome dell'allume sarebbe: *Koliolintriosulintetrooxinocto aquidodeca:* questo esempio ci pare la più valida confutazione del di lui metodo.

In Italia il chimico di Firenze Taddei propose poi anch'esso un particolare sistema di nomenclatura, fondandosi sulla massima che le combinazioni si abbiano a chiamare con vocaboli che risultino dai numi dei componenti e dal numero dei loro atomi, dicendosi, per esempio, *ossido bimercurico* ed *ossido unimercurico.* Benchè questo modo di denominazione riesca a primo aspetto seducente, pure esaminandolo vi si trova il difetto che nei composti alquanto complicati risultano nomi prolissi e malagevoli da pronunciarsi. Per indicare l'allume, o sulfato alluminico-putassico, dovrebbesi dire *trisolfato d'allumino triacido* con *trisolfato di potassa.* Malgrado questa prulissità ancora non si ottiene compiutamente lo scopo prefissosi, quello cioè di rappresentare alla mente la composizione del corpo nominato. Un altro inconveniente di questa nomenclatura si è quello di andare più di ogni altra soggetta a continue variazioni, avendo in sè stessa un germe di mutabilità tale da doversi spesso modificare e cangiare i numeri anteposti ai nomi. Adottatosi in vero il principio di voler esprimere con particelle numeriche la proporzione atomistica dei componenti di un dato corpo ne viene di conseguenza che ammettendosi per ulteriori ricerche un peso diverso negli atomi e quindi una formula diversa, si avrebbero a mutare anche le denominazioni; così *l'uniossido di potassio* e *l'uniossido di sodio,* ammettendosi un nuovo numero atomico proposto da Regnault pel potassio e pel sodio, diverrebbero *l'ossido bipotossico* ed *ossido bisodico.*

Luigi Luciano Bonaparte cercò di rendere questa nomenclatura più stabile e più accettevole sostituendo ai numeri che esprimono gli atomi quelli degli equivalenti che mai non cangiano; tuttavia la estrema lunghezza dei nomi pei corpi di composizione alquanto complicata, la lieve utilità che ne risulterebbe per quelli che di proposito si danno alla scienza ed altre considerazioni, si opporranno sempre forse alla generale adozione di queste nomenclature.

L'Avogadro propose una riforma della nomenclatura ancor più radicale, denominando ogni corpo mediante due parole, a quel modo che usano i naturalisti; il nome generico esprimerebbe gli elementi del corpu, e sarebbe formato dalla unione di particelle iniziali dei nomi di questi elementi, ed il nome specifico ne stabilirebbe le relative proporzioni con numeri che si riferirebbero agli equivalenti chimici. Così l'acqua, ossia *ossido idrico*, verrebbe chiamata *ossidro semplice;* l'acqua ossigenata, ossia *surossido idrico*, direbbesi *ossidro doppio*, perchè contiene due equivalenti di ossigeno per uno di idrogeno. L'acido nitrico, che ora dicesi anche *ocido azotico*, verrebbe chiamato, secondo,

l' Avogadro, *ossazoto quintuplo*. Il di lui *ocarcalcio triplo* contiene tre equivalenti di ossigeno, uno di carbonio ed uno di calcio, sicchè è il carbonato di calce. Questa nomenclatura, come si vede, senza curarsi delle proprietà dei corpi nè dei modi come si compongono o decompongono facilmente, esprime soltanto l' analisi del corpo, lo che sembra insufficiente ed inopportuno. Quando pure, per esempio, acquistata l'abitudine del metodo, intendasi benissimo che il corpo chiamato *osfosferro semi-dodeplo-triplo* contiene 12 equivalenti di ossigeno, 3 di zolfo e 2 di ferro, e che quindi è quello stesso che ora dicesi *solfato ferrico*, non però si potrà conoscere come è con questo ultimo nome, in qual modo nasca quel corpo e se sia un sale neutro od acidulo. Egli è bensì vero avervi alcuni corpi nei quali tutto ciò che si sa di certo è il numero di equivalenti onde si compongono, senza che si conosca in qual modo avvenga la combinazione. Si sa che il *solfato ferroso*, per dare un esempio, contiene quattro equivalenti di ossigeno, uno di zolfo ed uno di ferro; il che benissimo si esprime chiamandolo *osfosferro quadruplo*; ma non si ha alcuna certezza se sia composto di acido solforico ed ossido ferroso, oppure di solfuro ferroso ed ossigeno; così pure per l' acido solforico tanto potrebbesi riguardarlo come una composizione di ossigeno e zolfo, come una combinazione di ossigeno e di acido solforoso. Ciò potrebbe tuttavia far desiderare che la nomenclatura si prestasse a queste varie maniere di considerare tali composti, ma non può mai rendere indifferente che la nomenclatura non indichi il modo supposto o vero di formazione dei corpi e la loro proprietà essenziale.

Il Selmi considera nei metalli quattro gradi di ossidazione, secondo che un equivalente di metallo si unisce ad uno, a due, a tre od a quattro semi-equivalenti di ossigeno; egli indica i due primi ossidi con le solite desinenze in *oso* ed in *ico*, che adopera anche pel terzo e pel quarto grado; ma questi invece di chiamarli *ossidi semplicemente* li dice *amfiossidi* oppure *sovraossidi*, i primi essendo quelli che possono combinarsi cogli acidi o con altri ossidi, i quali conservano la particella *amfi* nei loro composti; i secondi quelli che non possono combinarsi senza prima cangiare la propria quantità di ossigeno. Questa modificazione della nomenclatura avrebbe il vantaggio che dal nome di un ossido si conoscerebbe senza equivoco la sua composizione, conoscendosi inoltre la sua attitudine a formare un composto del secondo ordine.

È certo che la nomenclatura attuale ha bisogno di parecchie modificazioni e di indicare qualche cosa di più che la composizione, atteso il numero sempre crescente dei corpi *isomerici* ed *allotropici* che si vanno scoprendo, vale a dire di corpi semplici identici che si presentano dotati di proprietà differentissime, e sembrano conservare tale differenza anche nei composti che li contengono. Inoltre vi sono alcuni composti che, quantunque formati degli stessi principii nell' identico stato allotropico, hanno pure differenti proprietà e si dicono per questo *isomerici*. Qui si apre adunque, come si vede, un largo campo ai riformatori delle nomenclature, e per questo motivo e per la difficoltà di esprimere con nomenclatura uniforme le varie maniere di considerare la formazione dei corpi: è di necessità che la nomenclatura vada continuamente cangiando col progredire della scienza, ed importa soltanto di non fare queste innovazioni troppo frequenti e radicali. La nomenclatura, a nostro parere, più perfetta che desiderar si potesse, sarebbe quella che fosse di tal natura da prestarsi alle suc-

cessive innovazioni della scienza, con mutazioni regolari e prestabilite.

In generale la nomenclatura più adottattata si è quella francese che in Italia pure si adopera, modificata semplicemente nelle terminazioni. I Tedeschi danno al protossido il nome di *ossidulo (oxydul)* riserbando il nome di *ossido* al grado di ossidazione immediatamente superiore, e questo nome venne pure da qualche tempo adottato anche negli altri paesi, dicendosi, per esempio, *ossidulo* ed *ossido di ferro* invece che *protossido* e *perossido di ferro*. Tutte le nazioni del resto hanno introdotto alcune leggere differenze nella nomenclatura per adattarla alla propria lingua. I seguenti esempii basteranno a dare una idea della nomenclatura chimica italiana, francese, inglese, latina e tedesca.

Italiana	*Francese*	*Inglese*	*Latina*	*Tedesca*
Acido solforico — — —	Acide sulfurique — —	Sulfuric acid — —	Acidum sulfuricum	Schwefel saure
Acido solforoso — — —	Acide sulfureux — — —	Sulfurous acid — —	Acidum sulfurosum	Schweflige-saure
Protossido di ferro — —	Protoxide de fer — —	Protoxide of iron —	Oxidum ferricum	Eisen-oxydul
Perossido di ferro — —	Peroxide de fer — — —	Peroxide of iron —	Oxidum ferrosum	Eisen-oxyd
Solfato di protossido di ferro	Sulphate de protoxide de fer	Protosulphate of iron	Sulphas ferricus	Schwefelsaures Eisenoxydul
Solfato di perossido di ferro	Sulphate de peroxide de fer	Persulphate of iron	Sulphas ferrosum	Schwefelsaures Eisenoxyd.

In nessuna lingua imaginaronsi terminazioni particolari per indicare i composti di metalli fra loro. Si conservò per questi composti il nome di *leghe* o di *amalgame*, quando il mercurio entra in questi composti, i quali non sembrano essere che miscugli meccanici, e differiscono dalle vere combinazioni chimiche in quanto che si possono mescere in quasi tutte le proporzioni.

Abbiamo fin qui considerato quanto si riferisce alla classificazione ed alla nomenclatura della chimica minerale semplicemente. La chimica organica, come già abbiamo accennato, era rimasta estranea alla rivoluzione operatasi alla fine del XVIII secolo da Lavoisier. Egli non potè pensare alla sistemazione dei composti organici per mancanza di cognizioni analitiche, lasciando questo lavoro ai suoi successori. La nomenclatura di Guyton de Morveau, fondata sul principio del dualismo, non poteva ad essa applicarsi. Ugualmente le classificazioni propostesi nella chimica organica non sono applicabili alla chimica minerale, avendovi, come dice Liebig, un balzo immenso fra la chimica organica e quella minerale. Quantunque oggidì si posseggano cognizioni analitiche che mancavano agli antichi, non si è tuttavia più avanzati quanto ad un sistema generale di chimica organica che nol si fosse al tempi di Lemery, di Lefebvre, di Rouelle, ed anche prima del tempo di questi chimici. Ogni chimico inventa o adotta il sistema che più si accorda con le sue viste teoriche e speculative; l' anarchia che regnava altre volte vi domina ancora.

Fra quelli che tentarono la classificazione della chimica organica, è principalmente a notarsi Dumas. La *teorica delle sostituzioni* fu il preludio della classificazione per *tipi*. È quindi indispensabile dire una parola su questa teorica che formò il soggetto di grandi controversie. Alcuni fatti gioveranno meglio a spiegarla che una astratta definizione.

L' acido acetico (C^4 H^3 O^3) posto a contatto col cloro asciutto alla luce diretta perde tutto il suo idrogeno che trovasi sostituito dalla stessa quantità di cloro espressa in equivalenti, di modo che invece di C^4 H^3 O^3, si ha Cl^3 C^4 O^3.

Questo composto è anch' esso acido, ed è l' acido cloro-acetico; forma con l' ossido di argento un cloro-acetato di argento analogo all' acetato.

Quando si fa passare una corrente di cloro nell' alcole assoluto, si ottiene un composto che è indifferente come l' alcole, e che si chiama *clorale*. In questo composto tre equivalenti di idrogeno vengono esattamente sostituiti da tre equivalenti di cloro.

Il liquore degli Olandesi ($C^4 H^3 Cl$) non è che gas olefico nel quale ad un equivalente di idrogeno si è sostituito un equivalente di cloro. Questi fatti, uniti ad alcuni altri che sarebbe inutile citare, condussero Dumas a formulare come segue i principii della *metalepsia*, col qual nome indica oggidì la teorica delle sostituzioni.

1.° Quando un corpo idrogenato è sottoposto all' azione disidrogenante del cloro, del bromo, dell' iodio, dell' ossigeno e simili, per ogni equivalente di idrogeno che perde guadagna un equivalente di cloro, di bromo, di iodio, di ossigeno, ecc.

2.° Quando anche il corpo idrogenato contiene dell' ossigeno, ha luogo lo stesso principio senza modificazione.

3.° Quando il corpo idrogenato contiene dell' acqua, questa perde il suo idrogeno senza alcuna sostituzione, e partendo da questo punto, se gli si toglie dell' altro idrogeno, questo viene sostituito come prima.

4.° In mezzo a tutte le sostituzioni che può provare una molecola composta, quando i suoi elementi vennero successivamente sostituiti da altri, fino a tanto che la molecola è intatta, i corpi ottenuti appartengono sempre alla stessa famiglia naturale.

5.° Quando per effetto di una sostituzione un corpo è cangiato in un altro che presenta le stesse reazioni chimiche, questi due prodotti appartengono ad un medesimo genere.

L' alcole, l' acido acetico idratato, l' acido cloro-acetico appartengono alla stesse famiglia naturale. L' acido acetico e quello cloro-acetico fanno parte dello stesso genere.

Gli avversarii di Dumas non vollero vedere nella teorica delle sostituzioni che un caso particolare della legge degli equivalenti; altri vidervi soltanto la legge di Berthollet applicata con alcune modificazioni alla chimica organica. Tutti però mostrerono di ignorare o finsero di non comprendere la vera significazione della teorica delle sostituzioni. Questa teorica in fatto significa che l' antinomia dualista della teorica elettro-chimica è inammissibile, almeno nella chimica organica. Se in fatto è certamente incontrastabile che il cloro, elemento *elettro-negativo*, può sostituire tutto l' idrogeno, elemento *elettro-positivo*, dell' acido acetico e dar origine all' acido cloro-acetico, affatto analogo all' acido acetico, è evidente che la teorica elettro-chimica è contraddetta dalla esperienza. Trattavasi di sapere se una combinazione chimica costituisce, per così dire, un edifizio semplice secondo la dottrina di Dumas, oppure un monumento doppio nel senso della teoria elettro-chimica. Tale era la base della quistione della quale i contrarii alla teorica delle sostituzioni evitarono sempre di occuparsi.

Naturale conseguenza della teorica delle sostituzioni era lo stabilimento dei *tipi*. Dumas chiama *tipo* un sistema di molecole in cui una o più molecole si possono mutare con altre senza che si cangiasse per questo la natura chimica dell' intero sistema. Propose di comprendere in uno stesso *genere* tutti i composti che hanno formule identiche e proprietà chimiche simili. Così l' acido ossalico e gli ossalati appartengono al medesimo genere.

La base di ogni ossalato determina la *specie*.

Dumas scrisse una serie di memorie interessantissime su tale proposito, ed esprimesi come segue al principio della sua prima memoria sui tipi chimici: « Se si riguardano i varii composti chimici come se formassero altrettanti sistemi planetarii, costituiti di particelle mantenute dalle diverse forze moleculari la cui risultante costituisce la affinità, più non si scorge la necessità della universale applicazione della legge del dualismo stabilita dalla teorica elettro-chimica di Berzelio. Le particelle potranno essere più o meno numerose; saranno semplici o composte; faranno nella costituzione dei corpi lo stesso effetto che hanno nel nostro sistema planetario i semplici pianeti, come Marte o Venere, od i pianeti composti come la Terra con la sua Luna, e Giove con i suoi Satelliti.

» Se in questo sistema costituito in tal guisa si sostituisce una particella con un'altra di specie diversa, si stabilirà necessariamente un nuovo equilibrio; il nuovo corpo somiglierà al primo, o ne differirà più o meno per le sue esterne reazioni; se la differenza è piccola o nulla, i due corpi possederanno le stesse proprietà chimiche; se è più forte apparterranno ancora allo stesso sistema meccanico, ma la somiglianza chimica sarà più difficile a cogliersi.

» La esperienza può insegnarci se in un dato composto entrino gruppi complessi i quali facciano l' offizio di elementi; per esserne certi basterà che si possano sostituire a questi gruppi degli elementi senza che rimanga alterata la costituzione generale del composto. Così alcuni radicali organici fanno realmente nei composti che li contengono la parte di elementi semplici, dai quali possono essere sostituiti.

» La esperienza può ancora insegnarci se due corpi appartengano o no allo stesso sistema chimico; mentre in questo caso tutte le esterne reazioni ed i principali sdoppiamenti devono offrire una somiglianza perfetta. Lascio a chi spetta la cura di stabilire con qual serie di esperimenti si possa dimostrare che due corpi appartengono ancora allo stesso sistema meccanico, tuttochè separati l' uno dall' altro dall' insieme delle loro proprietà chimiche apparenti. Ciò che intendo principalmente mettere in evidenza è il molto valore di queste proprietà chimiche che io chiamo *fondamentali*, e col cui mezzo si può dimostrare che due composti, differentissimi in apparenza, appartengono tuttavia allo stesso tipo chimico, cioè sono formati di un ugual numero di equivalenti uniti nella maniera medesima. »

Le basi dell'edifizio, come si vede, sono poste, ma l'abile architetto sembra finora non aver osato di entrare nei particolari della esecuzione. Le cinque memorie sui tipi contengono ottimi materiali, quantunque la sostituzione definitiva dei tipi non vi si trovi mai precisamente indicata.

Gerhardt, uno degli allievi più distinti di Dumas, propose una classificazione che per molti riguardi si accorda con la precedente. Ne daremo un rapido cenno.

Considerando le materie organiche, egli dice, sotto l' aspetto della loro combustione si osserva che presentano gradazioni successive, in guisa da formare una immensa scala, le cui estremità sono occupate da una parte, cioè alla sommità, dalla materia cerebrale, dalla albumina, dalla fibrina o dalle altre sostanze più complesse e dall'altra parte al piede, dall' acido carbonico, dall' acqua e dall' ammoniaca, precedute dallo spirito di legno, dall' acido formico e dai corpi che ne derivano. Infiniti scaglioni occupano l'intervallo compreso fra quei due estremi.

Il chimico applicando i mezzi di combustione alle sostanze poste negli scaglioni superiori, discende la scala, cioè semplifica quelle sostanze, bruciando successivamente una parte del loro carbonio e del loro idrogeno; all'opposto risale la scala, applicando alle sostanze organiche metodi di riduzione. Dietro queste idee imaginò Gerhardt la sua classificazione, che può definirsi *la distribuzione dei corpi omologhi secondo il loro carbonio*. Gerhardt chiama corpi *omologhi* le sostanze che hanno le stesse proprietà chimiche, e la cui composizione presenta certe analogie nelle proporzioni relative degli elementi. Così, per esempio, l'acido formico, l'acido acetico, l'acido valerianico, l'acido etalico sono corpi omologhi; possedono le stesse proprietà chimiche; tutti contengono due equivalenti di ossigeno; in tutti il carbonio e l'idrogeno trovansi nella relazione di 1 a 2; il loro modo di formazione è anch'esso analogo; l'acido formico proviene dalla ossigenazione dello spirito di legno, come l'acido acetico dalla ossigenazione dell'alcole, l'acido valerianico da quella dell'olio di patate, l'acido etalico da quella dell'etal; finalmente trattando i quattro corpi omologhi coi cloruri, lo spirito di legno diviene idroclorato di metileno; l'alcole, idroclorato di eterano; l'olio di patate, idroclorato di amileno; l'etal idroclorato di ceteno.

Dietro a ciò la scala organica comporrebbesi di un certo numero di scaglioni, il cui rango sarebbe determinato dal numero degli equivalenti di carbonio contenuti in una molecola della sostanza. Lo spirito di legno, l'acido formico e simili, porrebbersi nel primo scaglione, i cui composti precedono immediatamente le sostanze minerali, acqua, acidi carbonico, ammoniaca, prodotti di tutte le materie organiche. L'alcole, l'acido acetico e simili verrebbero a porsi nel secondo scaglione; l'olio di patate e suoi derivati nel quinto; l'etal e suoi derivati nel sesto, e così di seguito. In tal guisa costruirebbesi una vera scala di combustione, indicando i generi di reagenti che dee impiegare il chimico nei saggi di riproduzione artifiziale.

Due grandi principii reggono questa classificazione:

1.° Quando le sostanze omologhe si decompongono in altre sostanze omologhe, le prime cedono o fissano atomicamente la stessa quantità di acido carbonico, di acqua, di ossigeno e simili, qualunque sia lo scaglione al quale appartengono.

2.° Nei corpi omologhi gli elementi combustibili, carbonio e idrogeno, variano estremamente quanto alle proporzioni, mentre l'elemento comburente, cioè l'ossigeno, del pari che l'azoto, vi è sempre atomicamente lo stesso.

La relazione normale 1 : 2 del carbonio e dell'idrogeno è rappresentata dal simbolo R. Pei corpi nei quali la relazione del carbonio e dell'idrogeno e 1 : $>$ 2, R tiene un esponente che indica il numero degli equivalenti di idrogeno in eccesso e cui si fa precedere il segno $+$. Pei corpi ove questa relazione è 1 : $<$ 2, R tiene un esponente simile, ma preceduto del segno — per indicere il numero degli equivalenti di idrogeno in meno.

Dietro a ciò lo spirito di legno ($C H^4 O$), l'alcole ($C^2 H^6 O$), l'olio di patate ($C^5 H^{12} O$), l'etal ($C^{16} H^{35} O$), sono corpi omologhi della forma $R^{+2} O$. Gli acidi ossalico ($C^2 H^2 O^4$), succinico ($C^4 H^6 O^4$), pimelico ($C^7 H^{12} O^4$), suberico ($C^8 H^{14} O^4$), ecc., sono omologhi della forma $R^{-2} O^4$.

Nella classificazione di Gerhardt il nome di *famiglia* è sinonimo di scaglione: le famiglie, prima, seconda, terza indicano altrettanti scaglioni. I corpi che apperten-

gono alla stessa famiglia non sono mai omologhi.

A questa classificazione vanno unite alcune modificazioni di nomenclatura. I composti di carbonio e di idrogeno terminansi generalmente in *ano*, dicendosi *formeno* il gas delle paludi, *oceteno* l'etilo di Loewig, *pteleeno*, *butirileno* e simili. I nomi terminati in tal guisa costituiscono il *genere*.

La *specie* indicasi con un aggettivo posto immediamente dopo il nome sostantivo del genere. Questo aggettivo esprime il numero degli equivalenti di cromo, di bromo, di iodio, di fluora che sostituiscono l'idrogeno; oppure il numero degli equivalenti di metallo che sostituiscono questo idrogeno nei generi salini; oppure il numero degli equivalenti di zolfo, di selenio o d'altro che sostituisconsi all'ossigeno; o finalmente il nome degli acidi nelle combinazioni di questi cogli alcaloidi.

Ecco ad esempio i nomi della specie del genere *formeno*.

Nomi nuovi		*Nomi antichi*
Formeno	normale $C\ H^4$.	Gas delle paludi.
——	clorato $C\ (H^3\ Cl)$.	Etere idroclorico del metileno.
——	biclorato $C\ (H^2\ Cl^2)$.	Etere idroclorico del metileno monoclorato.
——	triclorato $C\ (H\ Cl^3)$.	Cloroformio.
——	iodo-biclorato $C\ (H\ I\ Cl^2)$.	Iodo-cloroformio.

Spiace che la classificazione di Gerhardt non abbia quel carattere di semplicità, che è guarentigia di durata a qualsiasi innovazione. Se la classificazione di Linneo sopravvisse ad altre più naturali, fu per la sua semplicità che la mette a portata di tutte le intelligenze, sicchè non occorre neppure di essere botanico per comprenderla e farne immediatamente la applicazione. Qualsiasi classificazione fondata sopra idee complesse non ha speranza di durata.

Un grave rimprovero da farsi alla classificazione di Gerhardt è quello di applicarsi solo ad un piccolo numero di composti in confronto a quelli che rimangono ancora a classificare od a scoprire; la qual verità sembra essere stata compresa dallo stesso Gerhardt, il quale disse: « che la classificazione delle sostanze organiche sarebbe estremamente facile se si conoscessero tutti i corpi che risultano dalla decomposizione di una sola sostanza di cui fossero conosciuti tutti gli omologhi; ma sfortunatamente le nostre cognizioni presentano sotto questo aspetto numerose lacune. » È un altro inconveniente di questa classificazione il vedere violentemente separate sostanze molto vicine per le loro proprietà fisico-chimiche. Questo inconveniente non è compensato da alcuni aggruppamenti ingegnosi, i quali da ultimo non comprendono che un numero di fatti assai limitato.

Liebig, per sua parte, ammette che le combinazioni organiche derivino da un *radicale* reale od ipotetico. A lato di ogni sostanza mettonsi quelle che provengono dalla sua composizione parziale, così che si riuniscono in tal guisa gruppi ben distinti, certi individui dei quali possono spesso dedursi da altri radicali, e appartenere, per conseguenza, a due o più serie distinte.

Radicali che danno origine a degli acidi.

Ossido di carbonio — Cianogeno — Benzoilo — Cinnamilo — Salicilo — Acetilo. — Formillo.

Radicali che danno origine a basi.

Amidi — Etilo — Metilo — Cetilo — Glicerilo — Amilo.

Uno fra i più grandi rimproveri che possansi fare a questa classificazione è che quasi tutti questi radicali sono enti di imaginazione; ma Liebig stesso disapprovò col fatto la sua classificazione, imperocchè, dopo averla stabilita e seguita nel primo volume del suo *Trattato di chimica organica*, l'abbandonò nel secondo.

Quanto alla *nomenclatura* propriamente detta della chimica organica, come già osservammo, quella uscita dalle mani di Lavoisier e di Morveau non si applica che ai composti di chimica minerale, nè poteva essere altrimenti, poichè tutta la scienza degli antichi chimici non erasi occupata che delle sostanze minerali e della distillazione secca delle materie organiche, allo studio delle quali non aveva presieduto alcun principio scientifico. Se i successori di Lavoisier avessero voluto seguire le pedate del loro maestro, la chimica organica non sarebbe oggi abbandonata alla anarchia. La idea fondamentale che condusse alla compiuta riforma della nomenclatura era in vero quella di sostituire agli antichi nuovi nomi i quali esprimessero la composizione stessa degli oggetti che indicavano; e questi nuovi nomi dovevano congiungersi insieme in pari tempo ad un sistema generale e ragionato. Lavoisier non aveva mai dimenticato che *qualunque denominazione di un composto doveva in pari tempo indicare i nomi degli elementi di esso*, ed abbandonò alla posterità la cura di perfezionare la nomenclatura della chimica organica, perchè ignorava la esatta composizione delle sostanze organiche. Le parole che seguono mostrano quanto saggiamente intendesse tale quistione. « Non essendosi per anco analizzati con esattezza i radicali dei regni vegetale ed animale, ci è impossibile per ora di assoggettarli a regolare nomenclatura. Alcuni miei esperimenti ed altri di Hassenfratz insegnarono soltanto che in generale quasi tutti gli acidi vegetali hanno per radicale l' *idrogeno* ed il *carbonio*, ma riuniti in guisa da formare una sola e medesima base; tutti questi acidi non differiscono fra loro che per la differente proporzione di queste due sostanze e pel grado di ossigenazione. Dagli sperimenti di Berthollet sappiamo inoltre che i radicali del regno animale, ed anche alcuni del regno vegetale, sono più composti, e che indipendentemente dall'idrogeno e dal carbonio contengono anche sovente dell' *azoto* e talvolta del *fosforo; ma non avvi ancora calcolo esatto sulle quantità.* Fummo adunque costretti di dare a questi diversi radicali, come gli antichi, nomi derivati da quello della sostanza donde vennero tratti. Certamente un giorno, e misura che le nostre cognizioni acquisteranno maggior certezza ed estensione, tutti questi nomi spariranno, nè rimarranno più che quale testimonianza dello stato in cui ci venne trasmessa la scienza della chimica: cederanno il luogo a quelli di *radicali idrocarbonioso* ed *idrocarbonico; carbonio idroso, carbonio idrico* e simili. »

Lavoisier tornava spesso su questo argomento, esponendo sempre gli stessi lamenti e le speranze medesime. « Siamo ancora ben lungi, dice egli altrove, dall' essere al caso di fare una classificazione

metodica di queste sostanze organiche; sappiamo con sicurezza quali sono i principii che le compongono, ma ne ignoriamo le proporzioni. Questi riflessi ci determinarono a conservare provvisoriamente gli antichi nomi di *acido acetico*, *malico*, *citrico*, *gallico*, di *succhero*, di *gomma*, di *amido*, di *alcole*. Anche adesso, che sono alquanto più inoltrato in questa via che non lo fossi al momento in cui comparve il nostro saggio di nomenclatura, non oserei trarre conseguenze definitive da sperimenti che non sono ancora esatti abbastanza; nel convenire però che questa parte della chimica rimane ancora incompleta, posso nutrire speranza che verrà rischiarata ben tosto. »

Queste parole pronunciaronsi nel 1793, ed alcuni mesi dopo il chimico immortale, che esprimevasi in tal guisa sull' avvenire della scienza, moriva sul palco rivoluzionario. Scorsero 50 anni dalla morte di Lavoisier, e vedremo adesso in qual guisa sia stata rischiarata questa parte della nomenclatura, come siasi adempiuto il voto di lui.

Gli acidi conservarono gli antichi nomi, quei medesimi che egli erasi deciso a mantenere provvisoriamente soltanto. I nomi degli acidi *acetico*, *malico*, *citrico* e simili, non derivano dai nomi degli *elementi*, come voleva Lavoisier, ma da *acetum*, *malum*, *cedro*, cioè dalle sostanze donde sono tratti.

Le basi organiche, dette ancora *alcoloidi* od *alcali vegetali*, non si conoscono nella scienza che da circa 30 anni. Contro ai principii posti da Lavoisier e Morveau, i nomi di questi composti, i quali, oltre al carbonio, l' idrogeno e l' ossigeno, contengono quasi tutti uno o due equivalenti di azoto, sono tratti in generale dal nome delle sostanze che li produce. Invece che dar loro la terminazione in *ido*, come le basi inorganiche, gli alcali vegetali terminansi in *ina*, dicendosi, per esempio, *chinina* quello tratto dalla *chinachina*, *morfina* quello tratto dall' oppio (da μορφὴ sonno), *stricnina* quello tratto dal frutto di una specie di *stricno*. È inoltre da osservarsi che terminansi pure in *ina* i nomi di molti altri composti organici, tutto che non abbiano proprietà basiche.

Pei composti indifferenti poi non avvi alcuna regola fissa, ogni autore dando il nome che gli piace ai composti da lui scoperti. Le desinenze più comuni sono quelle in *eno*, come cianogeno, in *one*, come mellone; in *ilo*, come metilo; in *oilo*, come benzoilo. Alcuni di questi composti fanno l' offizio di *radicali*, espressione già famigliare a Lavoisier. Questi radicali reali od ipotetici terminano solitamente in *ilo* (da ὕλη materia), come, per esempio, *etilo metilo* e simili.

Per indicare i composti che derivano da uno stesso radicale, Laurent impiegò la serie delle vocali *a*, *e*, *i*, *o*, seguite dalla sillaba *so*, così da *pireno*, che è un radicale, fa *pirenaso*, *pireneso*, *pireniso*, *pironoso*.

Tutta questa nomenclatura, la quale, come si vede, allontanasi compiutamente dai principii stabiliti da Morveau e Lavoisier, riceve continuamente nuove modificazioni. Così mettonsi le particelle *piro* (da πῦρ fuoco) e *meta* (μετά dopo) dinanzi ai nomi di quegli acidi che esposti a temperatore diverse vestono particolari caratteri, perdendo una certa quantità di acqua. Così dicesi *acido pirotartrico*, *acido metatartrico*.

Altre modificazioni sono indicate dalla semplice trasposizione di una o più lettere, come *acido comenico*, nome che deriva per metatesi da quello di *acido meconico*, *acido itaconico* da *acido aconitico*. Talvolta la semplice interposizione di una vocale indica un particolare cangiamento

di carattere come *acido maleico* che viene da ecido malico.

Alcune modificazioni isomeriche indicansi con la preposizione greca *para* che vale prossimo, così per esempio, *acido paratartrico*, vale isomero d' acido tartrico. Alcuni acidi diconsi *bibasici*, *tribasici*, *polibasici*. Nei sali neutri formati dagli acidi *bibasici* ogni equivalente di acido è sempre combinato con due equivalenti di base che sostituisconsi a due equivalenti di acqua dell' acido idrato. Questi due equivalenti di base possono essere due equivalenti dello stesso ossido metallico o due ossidi diversi, od enche un ossido metallico ed una base volatile, come acqua od ammoniaca. Gli acidi *tribasici* neutralizzano tre equivalenti di base, e ciascun equivalente di base che si combine con l' acido ne sposta un equivalente di acqua.

Chiamando R l'acido anidro, M O l'ossido metallico ed H O l' acqua, si hanno le formole generali seguenti pei sali organici formati dagli acidi *polibasici*.

a. Sali degli acidi bibasici.

R + 2 H O Idrato dell' acido.

R + $\left\{ \begin{matrix} \text{H O} \\ \text{M O} \end{matrix} \right.$ Sale ad una base fissa, detto sale acido.

R + 2 M O Sale neutro.

R + $\left\{ \begin{matrix} \text{M O} \\ \text{M O} \end{matrix} \right.$ Sale neutro a due basi diverse.

b. Sali degli acidi tribasici.

R + 3 H O Idrato dell' acido.

R + $\left\{ \begin{matrix} \text{2H O} \\ \text{M O} \end{matrix} \right.$ Sale ad un equivalente di base fissa (sale *unibasico)*

R + $\left\{ \begin{matrix} \text{H O} \\ \text{2M O} \end{matrix} \right.$ Sale e due equivalenti di base fissa (sale *bibasico)*

R + 3 M O Sale a tre equivalenti di base fissa (sale *tribasico)*

R + $\left\{ \begin{matrix} \text{H O} \\ \text{M O} \\ \text{M O} \end{matrix} \right.$ Sale bibasico e basi differenti.

$\left. \begin{matrix} \text{R} \\ \text{R} \end{matrix} \right\}$ + $\left\{ \begin{matrix} \text{3M O} \\ \text{M O}^3 \end{matrix} \right.$ Sale doppio.

Dumas chiama *con-iugato*, *bi-iugato*, *tri-iugato*, alcuni acidi organici, i quali sembrano risultare dalla unione di due o più acidi. Gerhardt modificò leggermente la idea primitiva di Dumas, sostituendo il nome *copula* a quello di coniugazione, e fissando alcune delle circostanze nelle quali si applica questo modo di combinazione particolare.

È da osservarsi che quasi tutte le riforme o teoriche propostesi per la chimica organica sono applicabili soltanto ad un numero di fatti spesso assai limitato, e non hanno alcuna diretta relazione con la chimica minerale, questa parte ugualmente interessante della scienza. Finalmente a queste riforme o teoriche manca il carattere delle universalità.

Il perfezionamento della nomenclatura per la chimica organica tanto desiderato da Lavoisier rimane ancora a compirsi. Tuttavia l' analisi fece immensi progressi, nè le proporzioni degli elementi sono più sconosciute, e malgrado ciò conservaronsi gli antichi nomi che Lavoisier voleva bandire dalla scienza. Di più abbandonaronsi i principii stabiliti da Lavoisier e da Morveau, i quali volevano che ogni composto *binario*, *ternario* o *quaternario indicasse col suo nome gli elementi che vi entrano ed anche le proporzioni di essi*, e si introdussero nuovi nomi simili anche essi agli antichi. Così l' attuale nomenclatura della chimica organica non è quella di Lavoisier e di Murveau, ma bensì quella degli alchimisti e la prova ne è manifesta. Al tempo degli alchimisti ciascuna sostanza prendeva il nome da qualche proprietà fisica apparente, dalla materia donde traeva l' origine, o finalmente dal nome di quello che l' aveva scoperta. Così dicevasi *burro di antimonio*, *olio di tartaro*, *cremore di tartaro*, *acido di tartaro*, *spirito di Minderero*, *polvere di Algaroth* e simili. Nella nomenclatura degli alchimisti non indicavasi mai la composizione delle sostanze. Nella nomenclatura di Lavoisier e di Murveau, i nomi indicano *sempre* la composizione delle sostanze: tale è la differenza fondamentale che separa con tanta precisione la nomenclatura moderna dalla antica, e, conviene confessare pur troppo, tale è la differenza che esiste attualmente fra la nomenclatura della chimica minerale e quella della chimica organica. Tutti i nomi dei composti organici in vero sono o nomi antichi conservati solo provvisoriamente da Lavoisier, o nomi tratti da qualche proprietà fisica o da quelli di una materia primitiva. L' acido citrico, per esempio, ricorda il cedro; l' acido benzuico, il belzuino; la chinina la chinachina. I nomi poi di alcole, di etere, di gomme e di zucchero, non ricordano assolutamente nulla, a chi non abbia veduto o gustato queste sostanze. In fine nessuno dei nomi indica la composizione della sostanza indicata. Quindi la nomenclatura organica è un' opera retrograda. Per essere conseguenti, converrebbe conservare anche nella chimica minerale le antiche denominazioni, che parimenti non indicano mai la composizione delle sostanze.

La nomenclatura attuale della chimica organica è un oltraggio alla memoria di Lavoisier. Per qual ragione non si è seguito il principio proposto da quel grande ingegno di nominare *i* corpi, secondo la loro composizione? Perchè la via degli antichi era più facile a seguirsi; si dirà che molti nomi, come zucchero, gomma, alcole, etere, amido e simili, sono consecrati da un lungo uso, e ciò è verissimo; ma se Morveau, Lavoisier, Fourcroy e Berthollet si fossero fatto riguardo di questo riflesso, la nomenclatura non sarebbe mai stata inventata. I nomi di colcotar, di calomelano, di borrace, di tartaro e altri, erano per lo meno altrettanto antichi, che quelli di zucchero, amido, gomma e simili. Come in ogni altra cosa, così anche nella scienza, l' ingegno eminente rivelasi con l' arditezza unita alla potenza della imaginazione, e la timidità va di raro disgiunta dalla mediocrità.

Egli è vero che la nomenclatura della chimica organica, riferendosi a composti sovente molto complessi, presenterebbe maggiori difficoltà che la nomenclatura della chimica minerale, ma queste difficoltà non sono insuperabili. Lavoisier le conosceva, e se non provò di superarle fu soltanto perchè voleva che il perfezionamento della scienza precedesse quello del linguaggio di essa. « Una nomenclatura, diceva egli poco tempo innanzi della sua morte, la quale intraprendesse

a comprendere ad un tratto le quattro basi del regno organico (ossigeno, carbonio, idrogeno ed azoto), sarebbe certamente metodica, ed avrebbe il vantaggin di esprimere idee chiare e determinate. Ma questo accumulamento di sostantivi e di aggettivi greci e latini di cui i chimici stessi non emmisero ancora l' uso generalmente, sembrerebbe presentare un linguaggio barbaro, ugualmente difficile a tenersi in mente ed a pronunciarsi. Del resto, la perfezione della scienza dee precedere quella del linguaggio, e questa parte della chimica è ben lungi dall' essere giunta a quel punto cui dee un giorno arrivare. È adunque indispensabile di conservare, almeno per qualche tempo, gli antichi nomi pegli acidi e pegli ossidi animali. »

I nomi antichi tuttora sussistono, ed anzi se ne aggiunsero altri che non valgono meglio di quelli, e la chimica organica aspetta ancora il suo Lavoisier.

Ad esprimere assai più brevemente, e per così dire a colpo d' occhio, la diversa composizione dei corpi ed i modi come sono combinati, contribuisce nella scrittura, l'uso delle formule, cioè di cifre che indicano le varie sostanze che entrano nel composto combinate con numeri od altri segni che indichino le proporzioni di queste sostanze medesime. Le proporzioni indicate in queste formule deduconsi da due dati diversi, l' uno pratico ed esperimentale che è quello degli *equivalenti*, l' altro teorico ipotetico che è quello degli *atomi*. Ne parleremo separatamente.

Quantunque siasi dato un qualche cenno di ciò che si intenda per Equivalenti a quella parola in questo Supplemento, tuttavia, per meglio spiegare le formule che si fondano sopra di quelli, non sarà inutile dare qui intorno ad essi alcune ulteriori spiegazioni.

I corpi si combinano insieme in proporzioni determinate e costanti. Così 100 parti in peso di ossigeno esigono esattamente 1294 parti, pure in peso, di piombo per formare un composto che dicesi *protossido di piombo*. Questa medesima quantità di piombo combinasi con 201,165 di zolfo per formare un solfuro di piombo. Adunque le quantità in peso 100 di ossigeno, 12,94 di piombo, 201,165 di zolfo, 442,560 di cloro e simili, diconsi *quantità equivalenti*, e quando si rappresenti come 100 la quantità di ossigeno che entra in un dato composto, la quantità dello zolfo sarà rappresentata da 201,165, quella del cloro da 442,650 e simili. In altre parole tutte queste quantità possono sostituirsi le une alle altre, *si equivalgono*, donde il nome di equivalenti. Quanto si disse dell' ossigeno, del piombo, dello zolfo, del cloro, è applicabile a tutti i corpi capaci di formare composti. Si suol prendere qual termine di confronto 100 di ossigeno a motivo che questo gas entra in un gran numero di composti. Siccome poi si sa combinarsi l' ossigeno in assai varie proporzioni con gli altri corpi semplici, e siccome l' equivalente di questi varierebbe secondo la proporzione medesima, così si è adottata la massima di prendere per *equivalente* di un corpo la più grande quantità in peso di esso che combinandosi con 100 di ossigeno dà origine ad un composto, che è un primo ossido, o come si dice un *protossido*. La somma delle proporzioni dei corpi semplici che si combinano dà il numero degli equivalenti di esso che trovansi nel composto che ne risulta.

È chiaro che la relazione delle quantità che si combinano rimane assolutamente la stessa, sia che si prenda per unità il peso dello stesso composto, oppure uno degli elementi del composto. È pertanto indifferente tanto il dire che 100 parti di ossigeno combinansi con 12,48 di idro-

geno per formare dell' acqua, come che 100 parti di acqua risultano dalla combinazione di parti 88,91 di ossigeno con 11,09 d' idrogeno, poichè

$$100 : 12,48 :: 88,91 : 11,09,$$

quindi la relazione delle quantità non è menomamente cangiata.

Gli equivalenti dei corpi semplici si esprimono con la lettera iniziale del nome dell' elemento. Così O significa 100 parti di ossigeno; H (a) 12,48 d' idrogeno ed H O il composto che risulta dalla combinazione di queste quantità di ossigeno e d' idrogeno, cioè l' acqua. Dietro ciò, è facile calcolare l' *equivalente* di un elemento quando siasi conosciuto dapprima con l' analisi la quantità in peso di questo elemento che entra in un dato composto. Se, per esempio, vuolsi determinare l'equivalente dello zolfo, conviene ricordarsi formare desso con l' ossigeno un composto, che è l' acido iposolforoso, il quale in cento parti ne contiene 66,80 di zolfo e 33,20 di ossigeno. Ora stabilendo la proporzione 33,20 : 66,80 :: 100 : x, trovasi il valore di $x = 201,165$, numero che è l' equivalente dello zolfo (S) quello dell' ossigeno essendo 100. Allo stesso modo possono trovarsi gli equivalenti di tutti gli altri corpi semplici.

La legge degli equivalenti però si applica non solo ai corpi semplici che si combinano fra loro, ma altresì ai composti acidi e basici che si saturano reciprocamente. Così per neutralizzare perfettamente 100 parti di acido solforico occorrono 118 parti di potassa, oppure 78 di soda, oppure 43 di ammoniaca. Questi numeri indicano quindi le relazioni fra la capacità di saturazione della potassa, della soda e dell' ammoniaca. Queste basi conservano le stesse relazioni fra loro qualunque sia l' acido che le neutralizza; di modo che conoscendo la capacità di saturazione di una di queste basi si conosceranno quelle delle altre. Se, per esempio, 100 parti di acido idroclorico ne saturano 63 di ammoniaca, ne occorreranno 173 di potassa o 114 di soda per saturare la stessa quantità di quell' acido, imperocchè, in numeri rotondi, si trova 43 : 118 : 78 :: 63 : 173 : 114; in altre parole 43 parti di ammoniaca sono l' equivalente di 118 di potassa, oppure, ciò che non cangia menomamente la relazione, 63 parti di ammoniaca sono l' equivalente di 175 parti di potassa o di 114 parti di soda.

Quando nella unione di due corpi la proporzione dell' uno di essi è diversa da quella portata dagli equivalenti, come dicemmo più addietro, si indica il numero di questi. Così, per esempio, se H O esprime l' acqua, H O^2 indica l' acqua ossigenata o biossido d' idrogeno, la quale è appunto formata di un equivalente di idrogeno e due equivalenti di ossigeno; parimenti, mentre S O indica l'acido iposolforoso, cioè la unione di un equivalente di zolfo e 2 di ossigeno, S^2 O^5 indica l' acido iposolforico, che si compone di 2 equivalenti di zolfo e 5 di ossigeno; S O^2 indica l' acido solforoso composto di un equivalente di zolfo e 2 di ossigeno; S O^3 indica l' acido solforico, composto di un equivalente di zolfo e 3 di ossigeno.

Gli equivalenti nulla hanno di comune con le ipotesi essendo dati reali della esperienza e dell' uso diretto della bilancia, senza pretendere ad alcuna spiegazio-

(a) Si conservarono in generale le iniziali dei nomi francesi donde H per *hydrogene;* in un quadro di sinonimia di varie nomenclature che daremo alla fine di questo articolo, si troveranno le iniziali degli equivalenti dei corpi semplici e composti.

ne teorica della costituzione moleculare dei corpi. Sta in ciò la differenza fra la legge degli equivalenti e la teorica degli atomi di cui più innanzi diremo. Nel quadro che daremo di sinonimia abbiamo indicato le formnle che esprimono gli equivalenti. Bene spesso questi esprimono le quantità stesse degli atomi; ma vi sono alcuni casi in cui l'equivalente esprime un atomo doppio. Servendosi, per esempio, degli equivalenti per la formula dell'ossido di ammonio, si scriverà $N H^4 O$, e adoperando invece gli atomi dovrebbesi scrivere $N^2 H^8 O$.

Per comprendere tanto la teorica degli atomi che la nomenclatura fondata su questa basteranno i pochi cenni che seguono.

Abbiamo veduto all'articolo EQUIVALENTI e ricordato qui addietro combinarsi i corpi fra loro in proporzioni determinate e costanti. Quando i corpi che si combinano sono gassosi i volumi delle combinazioni sono fra loro in relazione semplice, e se vi ha contrazione questa succede solitamente in una relazione semplice coi volumi dei gas componenti; così un volume di ossigeno e 2 volumi d'idrogeno combinandosi danno 2 volumi di vapore acqueo; 2 volumi d'idrogeno e 2 volumi di cloro si combinano senza condensazione e producono 4 volumi di acido idroclorico. Ora, se supponiamo che le molecule costituenti ossia gli *atomi* dei corpi semplici ridotti allo stato gassoso occupino lo stesso volume, questi atomi si combineranno fra loro in proporzioni semplici, e saranno rappresentati dagli equivalenti stessi o da multipli o sotto-multipli di questi equivalenti, potendosene dedurre che nei corpi gassosi i pesi atomici saranno proporzionali alla densità: così il peso atomico dell'idrogeno, per esempio, sarà la metà del suo equivalente cioè 6,24. Determinati che siensi gli atomi dei corpi semplici l'analisi dei loro composti permetterà facilmente di dedurne il peso dei loro atomi. Siccome però tutti i corpi non sono suscettibili di ridursi allo stato gassoso, così si ricorse alle due leggi seguenti per determinare nella maggior parte dei casi in cui vi fosse dubbio quale fra i multipli dell'equivalente dovevasi ammettere per *peso atomico*.

1.° *Legge dell'isomorfismo*. Tutti i corpi che hanno analoga composizione atomica affettano la stessa forma cristallina; così, per esempio, i sali di allumina e di ossido di cromo, essendo *isomorfi* con quelli di perossido di ferro, e questo ultimo avendo per formula $Fe^2 O^3$, per rappresentare l'allumina, e l'ossido di cromo si adotteranno le formule $Al^2 O^3$, $Cr^2 O^3$, lo che, conoscendosi la loro composizione, permetterà di determinare i pesi degli atomi dell'alluminio e del cromo.

2.° *Legge dei colorici specifici*. Dulong e Petit riconobbero che il prodotto del peso atomico di un corpo semplice per la sua capacità pel calore è costante, in guisa che il calore specifico degli atomi dei corpi semplici è lo stesso. Dietro questa legge converrebbe prendere per atomo dell'argento 675,5 invece che 1351 che ammettevasi generalmente, ed allora rappresenterebbesi l'ossido d'argento con $Ag^2 O$ invece che $Ag O$. Questa legge venne recentemente verificata da Regnault, il quale la scoperse di più vera pei corpi composti, i quali contengono lo stesso elemento elettro-negativo o lo stesso acido, ed osservò che poteva in tal caso enunciarsi come segue: *Il prodotto dei pesi atomici dei corpi composti che contengono lo stesso elemento elettro-negativo pei loro colorici specifici, è un numero costante e differente per ogni serie di composti che abbia un diverso elemento elettro-negativo.*

Come nella nomenclatura cogli equi-

valenti, così anche in quella fondata sugli atomi segnansi i corpi semplici con le loro iniziali, ed in una combinazione mettesi a guisa di esponente il numero di atomi di ciascun componente ; così l' acido nitrico, composto di 2 atomi di azoto e di 5 atomi di ossigeno, sarà rappresentato dalla formula $Az^2 O^5$.

I sali indicansi interponendo il segno + fra gli atomi dall' acido e quelli della base ; la furmula del nitrato di potassa sarà $Az^2 O^5 + K O$. Bene spesso doppiasi l' atomo di un corpo tagliando orizzontalmente l' iniziale che lo rappresenta così Ꜳz rappresenta 2 atomi di azoto ; sovente ancora segnansi gli atomi di ossigeno mediante punti che si mettono al di sopra del corpo ossidato : così $\ddot{\text{Az}}$ rappresenta l' acido nitrico ; $\ddot{\text{Az}}\,\dot{K}$ il nitrato di potassa. A cagione dell' analogia che presentano le combinazioni di zulfu con quelle dell' ossigeno, indicansi spesso gli atomi di zolfu con come invece che punti come nel caso precedente : quindi $\ddot{\text{H}}$ oppure H^2S è l' acidu idrosolforico.

Aoche nella mineralugia adottaronsi le formule atomiche, semplificate, e perciò adoperansi queste da taluni di preferenza. Differiscono da quelle della chimica in quanto che non vi si esprimono le quantità di ossigeno contenute negli ossidi e negli acidi, limitandosi ad indicare con esponenti le loro relazioni in ciascuno degli elementi che si combinano insieme per formare sali semplici o multipli : l' allume, per esempio, la cui formula chimica atomica è $\dddot{S}\,\dot{K} + \dddot{S}\,{}^3\ddot{Al} + 24\,\dot{H}$, ha per formula mineralogica

$$K S^3 + 3 A S^3 + 24 Aq.$$

Le formule costituiscono una specie di linguaggio algebrico. Dicesi *rasionale* qualsiasi formula, la quale mediante un certo ordinamentu dei segni o delle lettere che esprimono gli equivalenti o gli atomi, tende a dar ragione del modo come questi elementi sono combinati fra loro ; la formula *empirica* invece indica soltanto la quantità degli elementi che entrano in un composto, senza dare alcun giudizio sul modu del loro aggruppamento molecolare. Ne segue qualsiasi composto non poter avere che una sola formula *empirica ;* ma poterne avere un numero infinito di *rasionali*, imaginata secondo le viste e le teoriche particolari di ciascun chimico. Renderemo più chiara questa idea con qualche esempio.

La formula empirica dell' alcole, dietro gli equivalenti, è $C^4 H^6 O^2$; ma proposersi almeno sette diverse formule razionali. Dumas rappresenta l' alcole con $C^4 H^8 + H^4 O^2$, e con $C^2 H^8 + C^2 H^4 O^2$; Berzelio lo segna $(C^2 H^8)\ O$; Liebig $(C^4 H^{10})\ O + H^2 O$; Zeise e Mitscherlich $C^4 H^{10} O^2 + H^2$; Malaguti $C^4 H^6 O + H^4 + H^2 O$; Persoz $C^2 (H^{12} C^2 O^2)^{16}$.

Le formule razinnali moltiplicaronsi specialmenta nella chimica organica dopo la scoperta dei radicali. Queglino, per esempio, cha ammettono la esistenza ipotetica di un radicale chiamato *etilo*, rappresentano l' *etere* con la formula $C^4 H^5 O = Ae\ O$ (*ossido di etilo*) ; pei partigiani dei radicali ipotetici, il gas olefico o idrogeno bicarbunato è un *idruro di acetilo* $C^4 H^3 + H^1 = Ac + H$. L' acido solfoamilico è un *bisolfato di ossido di amilo ;* $C^{10} H^{11} + O,\ 2\ S\ O^3 = Ayl\ O,\ 2\ S\ O^3$.

Nella chimica minerale avvi assai minor latitudine per le formule razionali. Nulla ostante tutti i sali sono rappresentati da formule razionali. Così scrivesi $S\ O^3, K\ O$ solfato di potassa ; $Ph\ O^5\ N\,a\ O$ fosfato di soda ; $N\ O^5, A\,g\ O$ nitrato d' argento ; invece di scrivere : $S\ K\ O^4$, $Ph\ Na\ O^6$, $N\ Ag\ O^6$, formule empiriche che sono la

pora e semplice espressione degli elementi dei composti, senza implicare alcuna idea dell' aggruppamento di essi. L' ordinaria maniera di scrivere i composti della chimica minerale si fonda sul dualismo stabilitu prima della nomenclatura, poi formulato dalla teorica elettro-chimica. Sarà quindi molto difficile, se pure non impossibile, far adottare le formule empiriche per rappresentare la composizione reale dei sali, come aveva proposto Baudrimont. L' uso farà sempre scrivere K O, S O^3 il solfato di potassa, che assoggettato all'azione della pila decomponesi in acido solforico (S O^3) ed in potassa (K O) come indica la formula razionale, e non già in zolfo (S) in potassio (K) ed in ossigeno (O^4) come dice la formula empirica.

Avvi una osservazione relativa alle formule razionali che interessa al maggior gradu la filosofia della scienza. Spesse volte i chimici più degli altri accolgono con disprezzo quanto spetta all' elemento raziunale, alle teoriche speculative della scienza, stimando che l' unica fiaccola che possa illuminarli nelle loro ricerche sia la esperienza. Sarebbe tuttavia falsa pretesa ed impossibile a verificarsi il non voler ammettere come vero scientificamente che quello soltanto che si vede o si tocca. Allorchè il chimico fa l' analisi di una sostanza non si limita ad enumerare e pesare gli elementi che trova, ma è trattu quasi da bisogno irresistibile ad aggrupparli e disporli in quell' ordine che più gli sembra soddisfacente. Tale si è il valore filosofico delle formule razionali che corrispondono ad un bisogno invincibile, inerente all' essenza medesima della organizzazione del nostro intelletto.

Recentemente Gerhardt propose una modificazione nel modo di scrivere le formule chimiche. Convenendo egli doversi in esse attenere piuttosto agli equivalenti che agli atomi, per partire da dati più positivi, osserva tuttavia che nel determinare i segni o simboli per indicare le relazioni di essi fa duopo notare valori assoluti per cose che sono relative, cioè inventare equivalenti, i quali rappresentino pesi di materia presi arbitrariamente, ai quali però si riferiscono altri pesi. Si è chiamato equivalente il peso di un corpo che si combina con un peso di 100 d'ossigeno: se si ricorda, che molti metalli si combinano in varie proporzioni con l' ossigeno, si comprenderà ancora quanto una tale convenzione debba riuscire vaga, incerta ed imbarazzante, allorchè si tratta di fare la scelta fra le differenti combinazioni per la determinazione dell' equivalente di un metallo.

In tal guisa Gerhardt osserva nulla esservi di preciso nelle convenzioni dei chimici pel linguaggio scritto, per la qual cosa, a fine di ricondurlo entro termini più rigorosi, propose di ridurre alla stessa unità di volume il peso dell' equivalente di tutte le combinazioni.

Il modo più semplice di stabilire quest' unità di volume senza dubbio era quello di scegliere un volume di ciascon corpo. Un volume od equivalente d' acqua si comporrà d' un volume od equivalente d' idrogeno e di un mezzo volume od equivalente di ossigeno, e si scriverà $HO\frac{1}{2}$; un volume od equivalente d'acido idroclorico si comporrà di un mezzo volume od equivalente di cloro o di un mezzo volume od equivalente d' idrogeno, e si scriverà $H\frac{1}{2}$ $Cl\frac{1}{2}$. Ma l' adottare le frazioni nelle formule non sarebbe d' accordo con l' uso da lungo tempo stabilitosi di bandire tutti i numeri fraziunarii in virtù della teorica atomica.

Sebbene questa maniera di scrivere le formule gli sembrasse preferibile, tuttavia Gerhardt volle evitare le frazioni, a fine di non trovare maggiori ostacoli nell' adozione del nuovo sistema; prese adunque due

volumi per unità di volume, a tutti gli equivalenti dei composti chimici vennero raggoagliati a due volumi invece d' esserlo arbitrariamente a due od a quattro. Così facendo conservò un numero grande delle formule attuali che rappresentano corpi ben conosciuti, mentre invece se avesse ammesse le quantità frazionarie avrebbe dovuto mutarle tutte.

Ecco, per esempio, come, dietro tale sistema, si avrebbero a notare gli equivalenti dei principali composti, riferendosi a 2 volumi :

Composti volatili, pei quali si è potuto determinare l' equivalente dei due elementi.

H^2O acqua
HCl Acido cloridrico
HBr acido bromidrico
HI acido iodidrico
N^2O protossido d' azoto
NO deutossido d' azoto
NO^2 vapore nitroso
NH^3 ammoniaca
Hg^2Cl^2 bicloruro di mercurio
Hg^2Cl protocloruro di mercurio
Hg^2I^2 bioduro di mercurio
Hg^2Br protobromuro di mercurio.

Composti volatili, pei quali non si è potuto determinare direttamente che l' equivalente di uno dei loro composti.

CO ossido di carbonio
CO^2 acido carbonico
PH^3 idrogeno fosforato
SO^2 gas solforoso
SO^3 acido solforico detto anidro
H^2S idrogeno solforato
CS^2 sulfuro di carbonio
SeO^2 acido selenioso
H^2Se idrogeno seleniato

NOMENCLATURA

$COCl^2$ gas fosgeno
BCl^3 clororo di boro
PCl^3 protocloruro di fosforo
Cl^2S percloruro di zolfo
Cl^2S^2 protocloruro di zolfo
Si^2Cl^4 clororo di silicio
Sn^2Cl^4 cloruro di stagno
Ti^2Cl^4 cloruro di titano
$SbCl^3$ protocloruro d' antimonio
$AsCl^3$ cloruro d' arsenico
AsH^3 idrogeno arsenicato
$BiCl^3$ cloruro di bismuto
$Cr^2O^2Cl^2$ ossicloruro di cromo.

Tutti i composti organici volatili sono rappresentati da 2 volumi di vapore; si ha dunque perciò :

CH^4 gas delle paludi
C^2H^4 gas oliofaceote
C^2H^6O alcole
CH^4O spirito di legno
$C^2H^4O^2$ acido acetico
$C^5H^{12}O$ olio delle patate
$C^5H^{10}O^2$ acido valerianico
$C^4H^8O^2$ acido butirrico
$C^4H^{10}O$ etere
C^2H^5Cl etere idroclorico
CH^3Cl etere idroclorico dello spirito di legno, ecc.

Composti non volotili.

Gerhardt prende di guida per questi composti l' analogia. Gli ossidi, il cui officio ha somiglianza con quello dell'acqua, ed il cui metallo compie funzioni analoghe a quelle dell' idrogeno, ecc., sono rappresentati da formula somigliante a quella dell' acqua ; si ha dunque :

Ag^2O Ossido d' argento
Pb^2O ossido di piombo
K^2O ossido di potassio
$(KH)O$ idrato di potassa
Fe^2O protossido di ferro.

In queste formule, come è evidente, l'equivalente dei metalli rappresenta la metà dell'equivalente ammesso da Berzelio.

Partendo dal protossido di ferro Fe^2O, si ha pure, in forza dell' analisi e dell' analogia :

Ferro:
- Fe^2O protossido
- Fe^6O^4 ferro magnetico
- Fe^2O^2 bisolfuro
- Fe^4O^3 perossido
- Fe^2O^3 acido ferrico

Cromo:
- Cr^4O
- Cr^6O^4
- Cr^2O^2 biossido
- Cr^4O^3
- Cr^2O^3 acido cromico anidro

{ $(Fe^2Cr^4)\ O^4$ } ferro cromato

Allominio Al^2O^3.

Siccome poi egli non ammette la preesistenza dell' acqua e degli ossidi negli acidi e nei sali, perciò scrive questi composti come formati da molecole uniche, ossia da molecole in cui i componenti stanno associati o no in seguito dell'altro e non divisi in due o più parti, come si crede dai dualisti.

SH^2O^4 acido solforico (il vero acido ; SO^3 non è un acido)
SK^2O^4 solfato di potassa neutro
$S(KH)O^4$ solfato di potassa acido
SPb^2O^4 solfato di piombo
SBa^2O^4 solfato di barite
NHO^3 acido nitrico comune
NHO^3 nitrato di potassa
NKO^2 nitrito di potassa
$NPbO^2$ nitrito di piombo
KCl cloruro di potassio
$PbCl$ cloruro di piombo
$NaCl$ cloruro di sodio, ecc.

Egli non ammette corpi ipotetici; l'acido nitrico anidro non è conosciuto, adunque per lui non esiste.

Questa maniera di formulare, secondo Gerhardt, ha poca importanza per la chimica minerale, nella quale non isconviene tanto il conservare certi acidi anidri ipotetici, come tuttodì se ne adottano. Ma lo studio della chimica organica ha dimostrato che la costruzione delle formule, così irregolare e difettosa, impedisce il progredire della scienza e la ingombra di molti errori. La nuova notazione permette di formulare la metamorfosi in modo preciso, e guida ad espressioni generali, a leggi semplici e positive, la ricerca delle quali è, a suo parere, il vero scopo del chimico.

Francesco Salmi osserva però che questo nuovo sistema di formule condurrebbe a notare i corpi composti senza ordinare menomamente i loro componenti, ossia a togliere le formule di costituzione e ad ammettere solo quelle di composizione : non istima perciò che tale innovazione possa essere accolta dai chimici, massime nella chimica minerale.

Ad oggetto di viemmaggiormente facilitare l' intendimento delle diverse nomenclature, finiremo col dare una tavola sinonimica, nella quale possa vedersi a colpo d' occhio la corrispondenza dei nomi moderni delle sostanze che più interessano la chimica applicata alle arti con la corrispondenza di essa con la nomenclatura di Berzelio che è adottata da molti, e coi nomi antichi ; aggiugneremo di più in questa tavola le formule che rappresentano queste sostanze dietro gli equivalenti ; i pesi atomici e le formule atomiche con le quali si esprimono.

Nomi moderni	Nomi secondo Berzelio	Nomi antichi	Formula dietro gli equivalenti	Pesi atomici	Formula dietro i pesi atomici
Acetato d'allumina . . .	Acetato alluminico . . .	Acetato di argilla, sale acetoso d'argilla	$Al^2 O^3, 3A$		
— d'ammoniaca. . .	— ammonico.	Sale acetoso ammoniacale, spirito di Minderero . .	$NH^4 O, A$		
— d'antimonio . . .	— antimonico.	Acetato atibico . .	$Sb^2 O^3, 3A$		
— d'argento.	— argentico.	Acetato d'argento .	$Ag O, A$		
— di barite	— baritico .	Sale acetoso di terra pesante. . .	BaO, A; $Ba O A, HO$ (cristallizzato)		
— di bismuto . . .	— bismutico.	Zucchero di bismuto	$Bi O, A$		
— di calce.	— calcico. .	Sale di corallo, sale acetoso calcare .	CaO, A		
— di cobalto.	— cobaltico.	. . . .	$Co O, A$		
— di cromo	— cromico.	. . . .	$Cr^2 O^3, 3A$		
— di peross. di ferro	— ferrico. .	. . . .	$Fe^2 O^3, 3A$		
— di protoss. di ferro	— ferroso .	Sale acetoso marziale	FeO, A		
— di magnesia. . . .	— magnesico.	. . . .	MgO, A		
— di manganese . . .	— manganeoso. . . .	. . . .	MnO, A		
— di perossido di mercurio	— idrargirico.	Terra foliata mercuriale . . .	HgO, A		
— di protoss. di mercurio	— idrargiroso.	. . . .	Hg^2O, A		
— di peross. di molibdeno. . .	— molibdico.	. . . .	$MoO^2, 2A$		

NOMI moderni	NOMI secondo Berzelio	NOMI antichi	FORMULA DIETRO gli equivalenti	PESI atomici	FORMOLA dietro i pesi atomici
Acetato di protoss. di molibdeno	— molibdoso		MoO, A		
— di niccolo	— nichelico		NiO, A		
— di palladio	— palladico		PdO, A		
— di piombo neutro	— piombico	Zucchero di Saturno	PbO, A	2375,125	
— detto tribasico	— tripiombico		$2PbO$, A	4826,683	
— detto sesbasico	— sespiombico		bP^6O, A		
— di platino	— platinoso		PtO, A		
— di potassa	— potassico	Terra foliata di tartaro	KO, A		
— di peross. di rame	— rameico	Verdetto; cristalli di Venere	CuO, A; CuO, A, HO (cristallizzato)		
— di protoss. di rame	— rameoso		CuO, A		
— di soda	— sodico	Terra foliata minerale; sale acetoso minerale	NaO, A		
— di protoss. di stagno	— stannoso		SnO^4, A		
— di zinco	— zinchico	Sale acetoso di zinco	ZnO, A		
Acetone		Spirito piroacetico, spirito pirolegnoso	C^3H^3O		
Acido acetico		Aceto radicale; spirito di Venere; acido acetoso; acido ossiacetico	$A = C^4O^3H^3$	643,189	
— aldeico		Acido lampico	$C^4H^4O^3$		
— anilico		Acido indigotico	$C^{28}NH^5O^{10}$		
— antimonico			Sb^2O^5	2112,904	Sb^2O^5
— antimonioso			Sb^2O^4	2012,904	Sb^2O^4
— arsenico			As^2O^5	1440,084	As^2O^5
— arsenioso		Bianco d' arsenico; arsenico	As^2O^3	1240,084	As^2O^3

Nomi moderni	Nomi secondo Berzelio	Nomi antichi	Formula dietro gli equivalenti	Pesi atomici	Formula dietro i pesi atomici
Acido arseoviuico . .	. . . .	Arsenioato d' ossido d' etilo	$As^2 O^8$, 2AEO, Ho		
—— azotico .	Acido nitrico .	Acido nitrico; acqua forte. . .	NO^5	677,036	$As^2 O^5$
—— azotoso ·	—— nitroso .	Acido iponitroso; acido iponzotoso.	NO^3	477,036	$Az^2 O^3$
—— benzoico	. . . .	Fiori di belzuino .	$C^{14} H^5 O^3$ HO Simbolo BzO	1521,440	
—— benzosolforico . .	. . . .	Acido solfobenzidico; ac. zolfobenzilico; ac. iposolfobenzidico. .	$C^{12} H^{10} S^2 O^5 + Aq$		
—— borico .	. . . .	Acido boracico; ac. del borrace . .	BO^3	871,966	$B^2 O^6$
—— bromico	. . . .	. . . .	$Br O^5$	1478,306	
—— bromidrico	. . . .	Acido idrobromico	BrH		
—— butirrico	. . . .	. . . .	$C^8 H^7 O^3$, HO		
—— canforico	. . . .	. . . .	$C^{10} H^7 O^3 = Ca$		
—— carbazotico	. . . .	Amaro d' indaco; amaro di Welter; acido picrico. .	$C^{25} N^3 H^3 O^{15}$		
—— carbonico	. . . .	Gas silvestre; acido aereo; aria fissa; acido cretoso. .	$C O^2$	275,000	$C O^2$
—— cianico .	. . . .	. . . .	$CyO = C^2 NO$ . . .	529,911	
—— cianidrico	Cianido idrico	Acido idrocianico; ac. prussico; ac. dell' azzurro di Berlino . . .	$C^2 NH$	339,515	$H^2 As^2 C^2$
—— cianilico	. . . .	Acido dell' urina distillata; ac. cianico di Serullas .	$C^6 N^3 H^3 O^6$		
—— cianurico	. . . .	. . . .	$Cn = C^6 N^6 O^3$ 3HO		
—— cinnamico	. . . .	. . . .	$C^{18} H^7 O^3 + Aq = CiO + Aq$		
—— citrico .	. . . .	Acido del cedro .	$Ci = C^{12} H^5 O^{11}$ . .	730,709	
—— cloracetico	. . . .	Acido acetico clorato.	$C^4 Cl^3 O^3 + HO$		
—— clorico .	. . . .	Acido cloroso; ac. muriatico soprassigenato. . .	ClO^5	942,650	$Cl^2 O^5$

Nomi moderni	Nomi secondo Berzelio	Nomi antichi	Formula dietro gli equivalenti	Pesi atomici	Formula dietro i pesi atomici
Acido cloridrico	Clorido idrico	Spirito di sala; ac. idroclorico . .	$Cl H$	455,129	$H^2 Cl^2$
—— cloro-carbonico. .	. . . . .	Acido clorossicarbonico; cloruro di ossido di carbooio	$2 (C^2O) Cl$		
—— clorociaoidrico .	. . . . .	. . . .	$C^2 N^2 Cl^5 H^2$		
—— clorofenesio	. . . . .	. . . .	$C^{24} H^5 Cl^2 O^2$		
—— clorofenisico. . . .	. . . . .	. . . .	$C^{24} H^2 Cl^3 O$		
—— cloronaftalico	. . . . .	. . . .	$C^{16} H^3 O^4$		
—— cloronaftesico	. . . . .	Acido clorooaftalico	$C^{40} H^5 Cl O^6$		
—— cloroso.	. . . . .	Deotossido di cloro	$Cl O^3$		
—— clorossalico	. . . . .	. . . .	$C^4 O^3 HCl$	651,819	$Cr O^3$
—— cromico	. . . . .	. . . .	$Cr O^3$		
—— ellagico.	. . . . .	. . . .	$C^7 H^3 O^5$		
—— etcro-solforico . .	. . . . .	Acido ectilico; solfato acido di ossido d' ctilo; ac. solfovinico . .	$2SO^3 + AeO$		
—— ferrico .	. . . . .	. . . .	$Fe O^3$		
—— ferrocianidrico . . .	. . . . .	Acido prussico ferrurato	$C^6 N^6 Fell$		
—— floo-borico.	. . . . .	. . . .	$FH + 3BF$		
—— fluoridrico	Floorico idrico . . .	Acido idrofloorico; ac. floorico; ac. spatico; ac idroftorico	FH		
—— floosilicico.	. . . . .	Flooruro di silicio; ftoruro di silicio; ac. florosilicico .	$FH + 2SiF$		
—— focenico	. . . . .	Acido delfinico. .	$C^{10} H^7 O^3$		
—— formico.	. . . . .	. . . .	$H^2 C^2 O^3$	465,355	
—— fosforico	. . . . .	. . . .	$Ph^2 O^5$	892,310	$P^2 O^5$
—— fosforoso	. . . . .	. . . .	$Ph^2 O^3$	692,310	$P^2 O^3$
—— fulminico.	Acido cianoso.	. . . .	$CyO = C^4 N^4 O^2$ . .	429,911	

NOMI moderni	NOMI secondo Berzelio	NOMI antichi	FORMULA DIETRO gli equivalenti	PESI atomici	FORMULA diatro i pesi atomici
Acido gallico.	. . . .	Sale essenziale della noce di galla; principio astringeote	$G = H^6 C^7 O^5$ . . .	796,064	
—— indigotico	. . . .	. . . .	$C^8 H^4 NO^3 + 3HO^2$		
—— iodico .	. . . .	Acido iodoso . .	IO^5	2037,562	$Z^2 O^5$
—— iodidrico	Iodido idrico .	Acido idroiodico .	IH		
—— ipofosforoso . . .	. . . .	. . . .	$Ph^2 O^3/_2$	492,285	
—— iposolforico. . . .	. . . .	. . . .	$S^2 O^5$	902,330	$S^2 O^5$
—— iposolforoso . . .	. . . .	Acido solfosolforico	$S^2 O^2$	301,165	$S^2 O^2$
—— itaconico	. . . .	Acido pirocitrico; ac. citridico . .	$C^5 H^2 O^3, Ho = It + Aq$		
—— lattico .	. . . .	. . . .	$L = C^6 H^5 O^5$		
—— lampico.	. . . .	Acido aldeidico; ac. acetoso . . .	$C^4 H^3 O^2 + Aq$		
—— maleico.	. . . .	. . . .	$C^8 H^2 O^6 = Ma$		
—— malico .	. . . .	Acido della mele .	$C^8 H^4 O^8$		
—— mangarico	. . . .	Acido manganesico	$Mn^2 O^7$	1391,800	$Mn^2 O^7$
—— manganoso	. . . .	Acido manganesoso	$Mn O^3$		
—— margarico	. . . .	. . . .	$Mr = H^{67} C^{65} O^3$		
—— metafosforico . . .	. . . .	. . . .	$Ph^2 O^5 HO$		
—— metagallico	Acido melangallico . .	. . . .	$C^6 H^2 O^2$		
—— metastannico . .	. . . .	. . . .	$Sn^3 O^6, 3MO$		
—— miristico	. . . .	. . . .	$C^{56} H^{28} O^4$		
—— molibdico.	. . . .	. . . .	$Mo O^3$	898,525	$Mo O^3$
—— molibdoso	. . . .	. . . .	$Mo O^2$		
—— mucico.	. . . .	. . . .	$C^{12} H^8 O^7 + 2HO = M$	1321,023	
—— naftalico	. . . .	. . . .	$C^{20} H^2 O^4$		
—— oleico. .	. . . .	. . . .	$Ol = H^{120} C^{70} O^5$		
—— osmico .	. . . .	Ossido d' osmio .	$Os O^4$.	1644,488	
—— ossalico.	. . . .	Acido dello zucchero; acido saccarino	$C^2 O^3$	450,000	$C^2 O^3$
—— paratartrico	. . . .	Acido racemico. .	$C^4 H^2 O^5$		

NOMI moderni	NOMI secondo Berzelio	NOMI antichi	FORMULA DIETRO gli equivalenti	PESI atomici	FORMULA dietro i pesi atomici
Acido perclorico	. . . .	Acido ettoclorico .	$Cl\,O^7$	1142,650	$Cl^2\,O^7$
—— pinico .	. . . .	. . . .	$C^{40}\,H^{30}\,O^4$		
—— pirofosforico . . .	. . . .	Resina alfa . . .	$Ph^2\,O^5 + 2HO$		
—— pirogallico	. . . .	. . . .	$H^6\,C^6\,O^3$		
—— piromucico.	. . . .	. . . .	$pM = C^{10}\,H^4\,O^6$ . .	1312,897	
—— pirotartrico	. . . .	. . . .	$pT = H^6\,C^4\,O^4$		
—— racemico	. . . .	Acido paratartrico	$C^4\,H^2\,O^6 = R$		
—— saccarico	. . . .	. . . .	$C^{12}\,H^5\,O^{11} + 5Aq = C^{12}\,H^{10}\,O^{16}$		
—— saccolattico	. . . .	Acido dello zucchero di latte; ac. mucoso; ac. saccarolattico . .			
—— salicilico	. . . .	. . . .	$C^{14}\,H^5\,O^5 + He$		
—— saliciloso	. . . .	Ioduro di salicilio; accido spiroilidrico	$C^{14}\,H^5\,O^3 + Aq$		
—— saponico	. . . .	Acido escolico . .	$C^{26}\,H^{23}\,O^{12}$		
—— sebacico	. . . .	Acido di sevo; ac. sebacico . . .	$H^{10}\,H^{14}\,O^3$		
—— selenico.	. . . .	. . . .	$Se\,O^3$	794,582	$Se\,O^2$
—— selenioso	. . . .	. . . .	$Se\,O^2$	694,582	$Se\,O^3$
—— silicico .	. . . .	Silice; terra vetrificabile; terra di clotolo; pietra da fucile; cristallo di roccia; grani di sabbia . . .	SiO	577,478	$Si\,O^2$
—— silvico .	. . . .	Resina beta . . .	$C^{20}\,H^{16}\,O^2$		
—— solfidrico.	. . . .	Idrogeno solforato; ac. idrosolforico.	SH		
—— solfoacetico.	. . . .	. . . .	$C^4\,H^2\,S^2\,O^2\,2HO + 3Aq$		
—— solfocarbonico . . .	. . . .	Solforo di carbonio; liquore di Lampadio; alcole di zolfo. . .	CS^2		
—— solfocarbovinico . .	. . . .	Xantogeno . . .	$C^4\,H^5\,O, C^2\,S^4 + HO$		
—— solfocianidrico . . .	. . . .	. . . .	$Cy^2\,S^2\,H$		
—— solfoindigotico . .	. . . .	Acido solfino indigotico	$C^{16}\,NH^4\,O + 2S\,O^3$		

Nomi moderni	Nomi secondo Berzelio	Nomi antichi	Formula dietro gli equivalenti	Pesi atomici	Formula dietro i pesi atomici
Acido solfolignico	. . . .	Acido solfolignoso; ac. vegetosolforico.	$C^{18} H^{18} O^{18}$ 2 SO^3 + 2 Aq		
—— solfometilico	. . . .	Bisolfato di ossido di metilo . . .	$MeO, HO, 2SO^3$		
—— solfonaftalico	. . . .	Acido solfonaftasico.	$C^{40} H^7 + S^2 O^5 + HO$		
—— solfoporporico . . .	Porpora d'indaco . . .	Fenicina	$C^{64} H^{10} N^2 O^4, 2SO3$		
—— solforico	. . . .	Acido vitriolico; olio di vitriuolo; ac. di zolfo; spirito di vitriuolo.	SO^3	501,165	SO^3
—— solforoso. . . .	. . . .	Spirito di zolfo; ac. vitriuolico deflogisticato; ac. vitriuolico volatile	SO^2	401,165	SO^2
—— solfosaccarico. . . .	. . . .	. . . .	$2C^{12} H^{12} O^{12} SO^2$		
—— solfosolforico . . .	. . . .	. . . .	$SO^2 S$		
—— solfovinico.	. . . .	Solfato acido d'ossido d'etilo; ac. eterosolforico .	$2SO^3 + AeO$		
—— stannico	. . . .	Perossido di stagno	$Sn O^2$		
—— stearico.	. . . .	. . . .	$St = H^{67} C^{70} O5$		
—— suberico	. . . .	Acido del sovero .	$C^8 H^6 O^3 + Aq$		
—— succinico.	. . . .	Sale volatile del succino; ac. carabico	$S = H^4 C^4 O^3$ . . .	630,709	
—— tannico.	. . . .	Tannioo; ac. quercitannico . . .	$C^{18} H^5 O^9$ 3HO		
—— tartrico.	. . . .	Acido tartarico; ac. del tartaro; ac. tartaroso . . .	$C^8 H^4 O^{10}$ = Te. . .	830,709	
—— titanico.	. . . .	Perossido di titano.	$Ti O^2$	589,092	$Ti O^2$
—— tungstico	. . . .	Acido Wolframico; ac. di Wolfram; acido di Scheele; perossido di tungsteoo . .	$W O^3$	1483,200	$W O^3$
—— ulmico .	. . . .	Acido umico; homus; ac. geico; geina; ulmina; umina	$C^{54} H^{14} O^6$		

Nomenclatura

Nomi moderni	Nomi secondo Berzelio	Nomi antichi	Formula dietro gli equivalenti	Pesi atomici	Formula dietro i pesi atomici
Acido umico.	. . . .	. . . .	$C^{40}H^{12}O^{12}$		
—— uranico.	. . . .	Deutossido d'urano	U^2O^3		
—— urico . .	. . . .	Acido litiasico; ac. litico; ac. bezoardico. . . .	$Ur = C^{10}N^4H^4O^6$		
—— valerianico.	. . . .	Acido valerico . .	$C^{10}H^9O^3 = Va$		
—— vanadico	. . . .	. . . .	VO^3	1155,840	VO^3
—— vanadoso.	. . . .	Ossido di vanadio.	VO^2		
Acqua	Ossido idrico.	Protossido d' idrogeno	HO	112,479	H^2O
—— ossigenata	Surossido idrico. . . .	Biossido d'idrogeno	HO^2	212,479	
Albumina (proteina). .	. . . .	Bianco d' uovo; albumina animale; albumina vegetale.	$C^{40}H^{31}N^{10}O^{12}$		
Alcole	. . . .	Spirito di vino; acquavite; idrato d'ossido di etilo.	$C^4H^6O^2$		
Aldeide. . . .	. . . .	Idrato d' ossido di acetilo. . . .	$C^4H^3O + HO$		
Alizzarina . .	. . . .	Principio rosso della robbia . . .			
Allomina . .	. . . .	Ossido d'alluminio; argilla; terra argillosa	Al^2O^3.	642,334	Al^2O^3
Alluminio . .	. . . .	. . . .	Al	171,167	Al
Amido	. . . .	Fecula; amido. .	$C^{10}H^{10}O^{10}$		
Amilo	. . . .	Radicale dell' olio di patate . . .	(Radicale ipotetico) $C^{10}H^{11}$		
Ammoniaca .	Nitruro triidrico	Alcali volatile; spirito di sale ammoniaco; ossido di ammonio . .	NH^4O.	214,474	Az^2H^6
Ammonio . .	Nitruro tetraidrico	Radicale dell' ammoniaca . . .	NH^4O, (radiacale non isolato)		
Ancusina . . .	. . . .	Oricellina; ac. ancusico	$C^{17}H^{10}O^4$		
Antimoniato d' allumina.	Antimoniato alluminico.	. . . .	$Al^2O^3(Sb^2O^5)3$		
—— d' ammoniaca . .	—— ammonico.	. . . .	NH^4O, Sb^2O^5		

Nomi moderni	Nomi secondo Berzelio	Nomi antichi	Formula dietro gli equivalenti	Pesi atomici	Formula dietro i pesi atomici
Antimoniato d'argento .	Antimoniato argentico . .	. . . .	AgO, Sb^2O^5		
—— di barite	—— baritico .	. . . .	BaO, Sb^2O^5		
—— di calce .	—— calcico. .	. . . .	CaO, Sb^2O^5		
—— di cobalto.	—— cobaltico	. . . .	CoO, Sb^2O^5		
—— di perossido di ferro.	—— ferrico .	. . . .	$Fe^2O^3 (Sb^2O^5) 3$		
—— di protossido di ferro	—— ferroso .	. . . .	Fe^2O^3, Sb^2O^5		
—— di magnesia . . .	—— magnesico.	. . . .	MgO, Sb^2O^5		
—— di manganese . . .	—— manganeoso. . . .	. . . .	MaO, Sb^2O^5		
—— di perossido di mercurio	—— mercurico.	. . . .	HgO, Sb^2O^5		
—— di protossido di mercurio . .	—— mercurioso	. . . .	Hg^2O, Sb^2O^5		
—— di niccolo	—— nichelico	. . . .	NiO, Sb^2O^5		
—— di piombo.	—— piombico	. . . .	PbO, Sb^2O^5		
—— di potassa	—— potassico	. . . .	KO, Sb^2O^5		
—— di biossido di rame	—— rameico .	. . . .	$CuO, (Sb^2O^5) 3$		
—— di protossido di rame	—— rameoso.	. . . .	CuO, Sb^2O^5		
—— di soda .	—— sodico . .	. . . .	NaO, Sb^2O^5		
—— di zinco	—— zinchico.	. . . .	ZnO, Sb^2O^5		
Antimonio . .	. . . .	Regolo d'antimonio	$Sb = 806,452$ . . .	806,452	Sb
Antimonito di allumina . .	Antimonito alluminico . .	. . . .	$Al^2, O^3 (Sb^2O^4) 3$		
—— d'ammoniaca . .	—— ammonico	. . . .	NH^4O, Sb^2O^4		
—— di argento. . . .	—— argentico	. . . .	AgO, Sb^2O^4		
—— di barite	—— baritico .	. . . .	BaO, Sb^2O^4		
—— di calce.	—— calcico. .	. . . .	CaO, Sb^2O^4		

Nomi moderni	Nomi secondo Berzalio	Nomi antichi	Formula dietro gli equivalenti	Pesi atomici	Formula dietro i pesi atomici
Antimonito di cobalto . . .	Antimonito cobaltico . .	. . . .	$CoO, Sb^2 O^4$		
—— di perossido di ferro	—— ferrico. .	. . . .	$Fe^2 O^3 (Sb^2 O^4) 3$		
—— di protossido di ferro	—— ferroso .	. . . .	$FeO, Sb^2 O^4$		
—— di piombo	—— piombico.	. . . .	$PbO, Sb^2 O^4$		
—— di potassa	—— potassico	. . . .	$KO, Sb^2 O^4$		
—— di biossido di rame	—— rameico .	. . . .	$CuO, Sb^2 O^4$		
—— di protossido di rame	—— rameoso .	. . . .	$Cu^2O, Sb^2 O^4$		
—— di soda .	—— sodico . .	. . . .	$NaO, Sb^2 O^4$		
Arabina . . .	. . . .	Gomma arabica pura	$C^{24} H^{10} C^{10}$		
Argeoto . . .	. . . .	. . . .	$Ag = 1351,607$ . . .	1351,607	Ag
Arseniato di albumina . .	. . . .	. . . .	$Al^2 O^3 (As^2 O^5) 3$		
—— d' ammoniaca . .	Arseniato ammonico . . .	. . . .	$2NH^4O, As^2 O^5$		
—— d'argento	—— argentico.	. . . .	$AgO, As^2 O^5$		
—— di barita	—— baritico .	. . . .	$BaO, As^2 O^5$		
—— di calce.	—— calcico. .	. . . .	$CaO, As^2 O^5$		
—— di perossido di ferro.	—— ferrico. .	. . . .	$Fe^2 O^3, (As^2 O^5)^3$		
—— di protossido di ferro	—— ferroso .	. . . .	$FeO, As^2 O^5$		
—— di piombo	—— piombico.	. . . .	$PbO, As^2 O^5$. . . .	4229,080	
—— di potassa	—— potassico	. . . .	$KO, As^2 O^5$		
—— di biossido di rame	—— ramaico .	. . . .	$CuO, As^2 O^5$		
—— di protossido di rame	—— ramaoso.	. . . .	$Cu^2O, Hs^2 O^5$		
—— di soda .	—— sodico . .	. . . .	$NaO, As^2 O^5$		
—— di zinco	—— zinchico.	. . . .	$ZnO, As^2 O^5$		

Nomi moderni	Nomi secondo Berzelio	Nomi antichi	Formula dietro gli equivalenti	Pesi atomici	Formula dietro i pesi atomici
Arsenito di allumina . .	Arsenito allumminico . . .	. . . .	$Al^2 O^3 (As^2 O^3)^3$		
—— di ammoniaca . .	—— ammonico	. . . .	$2NH^4O, As^2 O^3$		
—— di argento	—— argentico	. . . .	$AgO, As^2 O^3$		
—— di barita	—— baritico .	. . . .	$BaO, As^2 O^3$		
—— di calce.	—— calcico .	. . . .	$CaO, As^2 O^3$		
—— di potassa	—— potassico	. . . .	$KO, As^2 O^3$		
—— di soda.	—— sodico . .	. . . .	$NaO, As^2 O^3$		
Arsenico . . .	. . . . .	. . . .	$As = 470{,}042$. . . .	470,042	As
Arsenioro di cobalto. . .	. . . . .	. . . .	$Co As$		
bi-arseniuro di cobalto .	. . . . .	. . . .	$CO^2 As$		
Arseniuro di ferro	. . . . .	. . . .	$Fe As$		
bi-arseniuro di farro. . .	. . . . .	. . . .	$Fe^2 As$		
Arseniuro di niccolo . . .	. . . . .	. . . .	$Ni As$		
Asparagina .	. . . . .	Asparamide ; alteina ; agedoile . .	$C^8 N^2 H^8 O^6$		
Azotato di allumina . . .	Nitrato alluminico . . .	. . . .	$Al^2 O^3, NO^3$		
—— di ammoniaca . .	—— ammonico	. . . .	NH^4O, NO^5	1003,990	
—— di argento. . . .	—— argentico.	Pietra infernale. .	AgO, NO^5		
—— di barite	—— baritico .	. . . .	BaO, NO^5		
—— di bismuto. . . .	—— bismutico.	. . . .	BiO, NO^5		
—— di cadmio.	—— cadmico.	. . . .	CdO, NO^5		
—— di calce.	—— calcico. .	. . . .	CaO, NO^5		
—— di cromo	—— cromico.	. . . .	Cr^2O^3, NO^5		
—— di cobalto	—— cobaltico	. . . .	CoO, NO^5		
—— di perossido di ferro.	—— ferrico. .	. . . .	$Fe^2O^3 (NO^5) 3$		
—— di protossido di farro	—— ferroso .	. . . .	FeO', NO^5		

Nomi moderni	Nomi secondo Berzelio	Nomi antichi	Formula dietro gli equivalenti	Pesi atomici	Formula dietro i pesi atomici
—— di magnesia. . . .	—— magnesico.	. . . .	MgO, NO5		
—— di perossido di manganese . . .	—— manganesico. . . .	. . . .	Mn2 O3, (NO5) 3		
—— di protossido di manganese .	—— manganoso.	. . . .	MnO, NO5		
—— di perossido di mercurio	—— mercurico.	. . . .	HgO, NO5		
—— di protossido di mercurio . .	—— mercurioso	. . . .	Ag2O, NO5		
—— di piombo.	—— piombico.	. . . .	PbO, NO5		
—— di piombo bibasico.	—— bipiombico.	. . . .	2PbO, NO5		
—— di piombo tribasico	—— tripiombico	. . . .	3PbO, NO5		
—— di piombo sesbasico	—— sespiombico	. . . .	6PbO, NO5		
—— di potassa	—— potassico	Nitro; salnitro; salpietra	KO, NO5.	1266,952	
—— di biossido di rame	—— rameico.	. . . .	CuO, NO5		
—— di protossido di rama	—— rameoso.	. . . .	Cu2O, ON5		
—— di soda .	—— sodico . .	. . . .	NaO, NO5		
—— di zinco.	—— zinchico.	. . . .	ZnO, NO5		
Azotito d'allumina . . .	. . . .	. . . .	Al2 C3 (NO3) 3		
—— di ammoniaca . .	Nitrato ammonico . . .	. . . .	NH4O, NO3		
—— di argento. . . .	—— argentico.	. . . .	AgO, NO3		

Nomi moderni	Nomi secondo Barzelio	Nomi antichi	Formula dietro gli equivalenti	Pesi atomici	Formula diatro i pesi atomici
Azotito di barita	—— baritico .	. . . .	BaO, NO^3		
—— di calce.	—— calcico. .	. . . .	CaO, NO^3		
—— di magnesia. . . .	—— magnesico	. . . .	MgO, NO^3		
—— di piombo	—— piombico	. . . .	PbO, NO^3		
—— di potassa	—— potassico	. . . .	KO, NO^3		
—— di soda .	—— sodico . .	. . . .	NaO, NO^3		
Azoto	Nitrogeno. . .	Gas flogisticato; mofetta atmosferica; nitrogeno; alcaligano; settono	N oppure Az = 175,00.	88,518	N od Az
Bario.	. . . .	Plutonio	Ba = 856,88	856,880	Ba
Barite	. . . .	Terra pesante; protossido di bario.	BaO	956,880	BaO
Benzilo. . . .	. . . .	Benzoilo	$C^{14}H^{10}O^2$		
Benzoina. . .	. . . .	. . . .	$C^{14}H^{12}O^2$		
Bicarbonato di calce. . .	. . . .	Calce bicarbonata .	$(CO^2), 2CaO$		
—— di magnesia. . . .	. . . .	. . . .	$(CO^2)^2, MgO$		
—— di potassa	. . . .	. . . .	$(CO^2)^2, KO$		
—— di soda .	. . . .	. . . .	$(CO^2)^2, NaO$		
Binossido di idrogeno . .	. . . .	Acqua ossigenata; biossido d'idrogeno	HO^2		
Bismuto . . .	. . . .	. . . .	Bi = 1330,37	1330,376	Bi
Borato di calce.	. . . .	. . . .	BO^3, CaO		
—— di potassa	. . . .	. . . .	BO^3, KO		
—— di soda .	Borato sodico.	. . . .	BO^3, NaO	2388,101	
Biborato di soda	. . . .	Borrace; borato; ac. di soda; sale di borrace. . .	$(BO^3)^2, NaO$		
Boro	. . . .	Radicale dal borrace.	B = 136,20	135,983	B
Bromo	. . . .	. . . .	Br = 979,02	489,150	Br
Bromoformio	. . . .	Parbromoro di formilo.	C^2H, Br^3		
Bromoro di cianogeno .	. . . .	. . . .	$Cy\ Br$		

Nomi moderni	Nomi secondo Berzelio	Nomi antichi	Formula dietro gli equivalenti	Pesi atomici	Formula dietro i pesi atomici
Bromuro di potassio . .	Bromuro potassico . . .	. . . .	$Br K$		
— di sodio	— sodico . .	. . . .	$Br Na$		
Bracina. . . .	. . . .	Canisamina . . .	$C^{44} H^{25} N^{2} O^{7}$		
Cadmio . . .	. . . .	. . . .	$Cd = 696,77$	696,767	Cd
Caffeina . . .	. . . .	. . . .	$C^{8} H^{5} N^{2} O^{2}$		
Calce.	. . . .	Protossido di calcio	CaO	356,019	CaO
Calcio	. . . .	. . . .	$Ca = 256,02$	256,019	Ca
Canfogeno . .	. . . .	. . . .	$C^{20} H^{22}$		
Canfora . . .	. . . .	. . . .	$C^{10} H^{9}O$		
Carbamido. .	. . . .	Carbonamico . .	CO, NH^{2}		
Carbonato neutro di ammoniaca.	Carbonato ammonico . . .	Sale alcali volatile.	$CO^{2} NH^{4}O$		
— di barite	— baritico .	. . . .	$CO^{2} BaO$		
— di calce.	— calcico. .	. . . .	$CO^{2} CaO$.	632,457	
— di ferro.	— ferrico. .	. . . .	$CO^{2} FeO$		
— di piombo	— piombico.	Cerussa; biacca; bianco di piombo	$CO^{2} PbO$		
— neutro di potassa. .	— potassico	. . . .	$CO^{2} KO$	566,354	
— di soda .	— sodico. .	. . . .	$CO^{2} NaO$.	667,335	
— di zinco	— zinchico.	. . . .	$CO^{2} ZnO$		
Carbonio . . .	. . . .	Diamante; carbone	$C = 75,000$	75,000	C
Cariofilina .	. . . .	. . . .	$C^{20} H^{16} O^{2}$		
Carminio. . .	. . . .	. . . .	$C^{16} H^{20} NO^{12}$		
Cerio.	. . . .	. . . .	$Ce = 574,69$	574,748	Ce
Cetina	. . . .	Margarato ed oleato di ossido di etilo	$C^{38} H^{33}O$		
Chinina . . .	. . . .	Alcaloidi della china regia . . .	$C^{20} H^{12} NO^{2}$		
Cianato d'ammoniaca . .	Cianato ammonico . . .	Urea artifiziale . .	$C^{2} O^{2} N^{2} H^{2}$		
— di piombo	— piombico.	. . . .	$CyO + PbO$		
— di potassa	— potassico	. . . .	$CyO + KO$		
Cianogeno . .	Nitruro carbonico . . .	. . . .	$C^{2}N = Cy^{2}$	327,036	$Az^{2} C^{2}$ oppure Cy^{2}
Cianuro di ferro	Cianuro ferroso. . . .	. . . .	$Cy Fe$		
— di oro. .	. . . .	. . . .	$Cy Au$		

Nomi moderni	Nomi secondo Berzelio	Nomi antichi	Formula dietro gli equivalenti	Pesi atomici	Formula dietro i pesi atomici
Cianuro di potassio	Cianuro potassico		$Cy K$	819,827	
Cianurati nnibasici			$Cy^3 O^3 + MO, 2HO$		
—— hibasici			$Cy^3 O^3 + 2MO, HO$		
—— tribasici			$Cy^3 O^3 + 3MO$		
Cinconina			$C^{20} H^{12} NO$		
Cinnamilo			$C^{18} H^{16} O^2$		
Citrato d'argento	Citrato argentico		$3AgO, C^{12} H^5 O^{11} + HO$		
—— di barite	—— baritico		$3BaO, Ci + 7HO$		
—— di calce	—— calcico		$3CaO, Ci + 4HO$	1086,728	
—— di piombo	—— piombico		$3PbO, Ci + HO$	2125,207	
—— di soda	—— sodico		$2 NaO, Ci + HO$		
Clorale			$C^4 H^2 Cl^6 O^2 = C^4 Cl^6 O + Aq$		
Cloramido di mercurio			$NH^2 Hg + Cl Hg$		
—— di platino			$Pt Cl + NH^2$		
Clorato d'argento	Clorato argentico		ClO^5, AgO		
—— di barite	—— baritico		ClO^5, BaO		
—— di calce	—— calcico		ClO^5, CaO		
—— di piombo	—— piombico		ClO^5, PbO		
—— di potassa	—— potassico		ClO^5, KaO	1532,568	
—— di soda	—— sodico		ClO^5, NaO		
—— di zinco	—— zinchico		ClO^5, ZnO		
Cloro		Acido muriatico ossigenato; clorino alogeno; spirito di sale deflogisticato	$Cl = 442,65$	221,325	
Cloriti			ClO^3, MO		
Cloroformio		Percloruro di formilo	C^2H, Cl^3		
Cloruro d'alluminio	Cloruro alluminico		Al^2, Cl^3		
—— d'ammonio	—— ammonico	Sale ammoniaco	NH^3, Cl	669,605	

Nomi moderni	Nomi secondo Berzelio	Nomi antichi	Formola dietro gli equivalenti	Pesi atomici	Formula dietro i pesi atomici
Cloruro d'antimonio. . .	Cloruro antimonico . . .	Burro d'antimonio; antimonano . .	Sb^2, Cl^3		
—— d'argento	—— argentico	. . . .	Ag, Cl	1794,258	
—— d'azoto.	—— nitrico. .	Azoto ossi-muriato; azotana. .	NCl		
—— di bario.	—— bariticо.	. . . .	$Ba\,Cl$	1299,531	
—— di bismuto. . . .	—— bismutico.	Muriato sopraossigenato di bismuto	$Bi\,Cl$		
—— di calcio	—— calcico. .	. . . .	$Ca\,Cl$	698,670	
percloruro di mercurio. .	—— mercurico.	Sublimato corrosivo	$Hg\,Cl$	2974,296	
protocloruro di mercurio	—— mercurioso	Calomelano; mercurio di vita; panacea mercuriale	$Hg^2\,Cl$.	1708,474	
percloruro di oro	—— auroso. .	Sale d'oro; clorido d'oro	$Au\,Cl^3$		
Cloruro di piombo. . .	—— piombico.	. . . .	$Pb\,Cl$	1737,149	
—— di platino.	—— platinico	Sale di platino; ossimuriato di platino.	$Pl\,Cl^2$		
—— di potassio	—— potassico	Ossimuriato di potassa; sale febbrifugo di Silvio .	KCl	932,567	
—— di sodio.	—— sodico. .	Ossimuriato di soda; sale marino; sale di cucina. .	$Na\,Cl$	733,548	
percloruro di stagno . . .	—— stannico.	Liquore fumante di Libavio. . . .	$Sn\,Cl^2$		
—— di zinco.	—— zinchico.	Ossimuriato di zinco; burro di zinco	$Zn\,Cl$		
Cobalto. . . .	. . . .	. . . .	$Co = 368,99$	368,991	Co
Codeina . . .	. . . .	. . . .	$C^{35}\,H^{20}\,NO$		
Colesterina. .	. . . .	Adipocera . . .	$C^{38}\,H^{33}\,O$		
Creassoto. . .	. . . .	. . . .	$C^{16}\,H^{25}\,O^4$?		

Nomi moderni	Nomi secondo Berzelio	Nomi antichi	Formula dietro gli equivalenti	Pesi atomici	Formula dietro i pesi atomici
Cromato di argento . . .	Cromato argentico . . .	. . . .	AgO, GO^3		
—— di barite	—— baritico .	. . . .	BaO, CrO^3		
—— di calce.	—— calcico . .	. . . .	CaO, CrO^3		
—— di piombo.	—— piombico	. . . .	PbO, CrO^3		
—— di potassa (bicromato)	Bicromato potassico. . . .	. . . .	$KO (CrO^3)^2$	1893,546	
—— di rame.	Cromato rameico. . . .	. . . .	CuO, CrO^3		
—— di soda (bieromato).	Bicromato sodico.	. . . .	$NaO (CrO^3)^2$		
—— di zineo.	Cromato zinchico	. . . .	ZnO, CrO^3		
Cromo	. . . . .	. . . .	$Cr = 351,82$	351,819	Cr
Corcumina. .	. . . . .	Giallo di cureuma.			
Destrina . . .	. . . . .	. . . .	$C^{12} H^{10} O^{10}$		
Ematina . . .	. . . . .	Rosso del legno di Campeggio;ematossilina; ematema.			
Ematosina . .	. . . . .	. . . .	$C^{44} H^{22} N^3 O^6 Fe$		
Erstrina . . .	. . . . .	. . . .	$C^{22} H^{23} O^9$		
Esculina . . .	. . . . .	Policromo ; enallacromo . . .	$C^8 H^9 O^5$		
Essenza di mandorle amare . . .	. . . . .	Idruro di benzoilo	$C^{14} H^5 O^2 + H$		
—— d' anici .	. . . . .	Olio volatile d'anici	$C^{20} H^{11} O^2$		
—— di cannella	. . . . .	. . . .	$C^{20} H^{11} O^2$		
—— di cedro	. . . . .	. . . .	$C^{10} H^2$		
—— di senapa	. . . . .	. . . .	$C^8 O^5 NS^2$		
—— di terebintina . . .	. . . . .	. . . .	$C^{20} H^{16}$		
—— di valeriana. . . .	. . . . .	. . . .	$C^{20} H^{16}$		
—— d' ulmaria	. . . . .	Olio essenziale della regina dei prati ; (miscuglio di varii olii essenziali).			
Etal	. . . . .	Idrato d' ossido di etilo	$C^{32} H^{33} O + HO$		
Etere.	. . . . .	Etere solforico ; acido d' etilo. .	$C^4 H^{10} O = AeO$		

Nomi moderni	Nomi secondo Berzelio	Nomi antichi	Formula dietro gli equivalenti	Pesi atomici	Formula dietro i pesi atomici
Etilo	. . . . .	Radicale ipotetico dell' etere . .	$C^4 H^5 = Ae$		
Eopione . . .	. . . . .	. . . .	$C^5 H^6$		
Fenilo	. . . . .	Radicale ipotetico .	$C^{12} H^5 O^{10}$		
Ferro	. . . . .	Marte	$Fe = 339{,}20$	339,213	Fe
Ferrocianido di ferro. . ,	Cianuro ferroso ferrico. .	. . . .	$3 (C^6 N^3 Fe) + 4 Fe$.	5343.632	
—— di potassio.	Cianuro ferroso potassico.	Sale rosso di Gradin; cianuro rosso di ferro e di potassio; ferrocianuro di potassio	$2 Cfy + 3 K$ . . .	2308,770	
Farrocianogeno	. . . . .	Radicale non isolato dell' acido ferrociauidrico .	$C^6 N^3 Fe = Cfy$		
Farrocianuro di potassio .	. . . . .	Cianoferruro giallo di potassio; cianuro giallo di ferro e potassio .	$Cfy, 2 K + 3HO$		
Florizina . . .	. . . . .	Floridzina . . .	$C^{32} H^{15} O^{12} + 3 HO$		
Florizeina . .	. . . . .	. . . .	$C^{42} H^{29} O^{26} N^2$		
Fluore	. . . . .	Flore	$Fl = 233{,}80$	116,900	F
Fluoruro di boro	Fluoruro borico	Acido floroborico; ac. fluoborico .	$B Fl^3$ (?)		
—— di calcio	—— calcico .	. . . .	$Ca Fl$	489,920	
—— di piombo	—— piombico.	. . . .	$Pb Fl$		
—— di potassio.	—— potassico	. . . .	$K Fl$		
—— di zinco.	—— zinchico.	. . . .	$Zn Fl$		
Formiato di ammoniaca .	Formiato ammonico . . .	. . . .	$C^2 HO^3 + NH^4 O$		
—— di argento	—— argentico.	. . . .	$C^2 HO^3 + AgO$		
—— di barite	—— baritico .	. . . .	$C^2 HO^3 + BaO$		
—— di piombo.	—— piombico.	. . . .	$C^2 HO^3 + PbO$		
Formilo . . .	. . . . .	Matilalo	$C^2 H^2 = FO$		

Nomi moderni	Nomi secondo Berzelio	Nomi antichi	Formula dietro gli equivalenti	Pesi atomici	Formula dietro i pesi atomici
Fosfati (formula generale)	. . . .	. . . .	$Ph O^5 MO + Ab$		
Fosfiti (idem)	. . . .	. . . .	$Ph^2 O^3 MO$		
Fosforo. . . .	. . . .	Fosforo di Kunckel	$Ph = 392{,}31$	196,155	P
Fulminati (sali neutri) . .	. . . .	. . . .	$Cy^2 O^2 + 2\ MO$		
—— (sali acidi)	. . . .	. . . .	$Cy^2 O^2 + MO, HO$		
—— (sali doppii)	. . . .	. . . .	$Cy^2 O^2 + MO, MO$		
Gallato acido d'ammoniaca	Gallato ammonico.	. . . .	$C^{14} H^8 NO^9$		
—— di piombo unibasico.	—— piombico	. . . .	$2\ (C^7 HO^3) \left.\begin{matrix} PbO \\ HO \end{matrix}\right\} Aq$		
—— di piombo tribasico.	. . . .	. . . .	$C^7 HO^3, 2\ PbO$		
Glucosa. . . .	. . . .	Zucchero d'uva; zucchero di diabete; zucchero di amido; zucchero di frutta.	$C^{12} H^{14} O^{14}$		
Glucina . . .	. . . .	Berillo; glicinia .	BeO	962,958	$Be^2 O^3$
Glucinio . . .	. . . .	Glicio; glicinio; berillo . . .	$Be = 331{,}26$	331,479	Be oppure G
Gomma. . . .	. . . .	. . . .	$C^{12} H^{10} O^{10}$		
Guaiacina . .	. . . .	Principio immediato del guaiaco.			
Idrogeno. . .	. . . .	Flogistico; aria infiammabile; gas infiammabile .	$H = 12{,}50$	6,2398	H
—— antimoniato	Antimonido idrico . . .	Idruro d'antimonio	$Sb H^3$		
—— arsenicato.	Arsenido idrico.	Ioduro d'arsenico; arseniuro d'idrogeno	$As H^3$		
—— bicarbonato.	. . . . .	Idrogeno deutocarbonato; bicarboro d'idrogeno; gas olefico; carburo diidrico	$H^4 C^4$		

Nomi moderni	Nomi secondo Berzelio	Nomi antichi	Formula dietro gli equivalenti	Pesi atomici	Formula dietro i pesi atomici
Idrogeno fosforato . . .	Fosfido idrico.	. . . .	$Ph H^3$		
—— protocarbonato. .	. . . .	Gas delle paludi; protoearburo di idrogeno . . .	CH		
—— seleniato	Selenido idrico	Acido selenidrico; acido idroselenieo	SeH		
—— solforato	Solfido idrieo.	Acido idrosolforico; solfidrico; ae. idrotionico . .	HS	213,644	H^2S
—— tellurato	Tellnrido idrico	Acido telluridrico; acido idrotellurieo	TeH		
Indaco bianco	. . . .	Indigogeno; indaeo ridotto; indaco disossigenato.	$C^{16} H^6 NO^2$		
Indigotina . .	. . . .	. . . .	$C^{16} H^5 NO$		
Inulina	. . . .	. . . .	$C^{24} H^{21} O^{11}$		
Iodati	. . . .	. . . .	$Io^5 MO$		
Iodio	. . . .	Iodina.	I = 1579,50	768,781	I
Iodoformio . .	. . . .	Periodnro di formilo.	$C^2 HI^3$		
Ioduri	. . . .	. . . .	IM		
Iridio	. . . .	. . . .	Ir = 1233,50.	1233,260	Ir
Isatide	. . . .	. . . .	$C^{16} H^6 NO^4$		
Isatina	. . . .	. . . .	$C^{16} NH^5 O^4$		
Ittria	. . . .	Ossido d'ittrio; terra d'ittria. . .	YO.	501,840	YO
Ittrio	. . . .	. . . .	Y = 948,61	401,840	Y
Lattina	. . . .	Zucchero di latte .	$C^{24} H^{24} O^{24}$		
Lantano. . . .	. . . .	. . . .	La (?)		
Legnoso . . .	. . . .	Legno; fibra legnosa; legnina; cellulosa	$C^{36} H^{22} O^{22}$		
Lichenina. . .	. . . .	. . . .	$C^{12} H^{10} O^{10}$		
Litina.	. . . .	. . . .	LiO	227,757	LO
Litio	. . . .	. . . .	Li = 80,39	127,757	L
Magnesia . . .	. . . .	Ossido di magnesio; magnesia bruciata; magnesia calcinata; terra amara; terra talcosa	MgO	258,353	MgO
Magnesio . . .	. . . .	. . . .	Mg = 158,35	158,353	Mg
Malato d' ammoniaca acido	Malato ammonico.	. . . .	$C^8 H^4 O^8 + NH^4 O + HO$		

NOMI moderni	NOMI secondo Berzelio	NOMI antichi	FORMULA DIETRO gli equivalenti	PESI atomici	FORMULA dietro i pesi atomici
Malato di barite.	Malato baritico	. . . .	$Ma, 2\,BaO + 4\,HO$		
—— di calce.	—— calcico. .	. . . .	$Ma, CaO + HO$		
—— di rame.	—— rameico.	. . . .	$Ma, 3\,CuO + 6\,HO$		
—— di zinco.	—— zinchico.	. . . .	$Ma, 2\,ZnO + 6\,HO$		
Maleato d' argento	. . . .	. . . .	$C^8 H^2 O^6 + AgO, HO$		
—— di piombo	. . . .	. . . .	$C^8 H^2 O^6 + 2\,PbO, + 3\,HO$		
Manganato di potassa . . .	Manganato potassico . . .	Camaleonte verde.	$Mn\,O^3, KO$		
Manganese . .	. . . .	Manganesio . . .	$Mn = 345{,}88$ . . .	345,900	Mn
Mannite. . . .	. . . .	Principio immediato della manna .	$C^6 H^7 O^6$		
Margaramido.	. . . .	. . . .	$C^{34} H^{35} NO$		
Margarina . .	. . . .	. . . .	$C^{34} H^{67} O$		
Meconati neutri	. . . .	. . . .	$C^{14}\,HO^{11} \left\{\begin{matrix} 2\,MO \\ HO \end{matrix}\right.$		
—— bibasici.	. . . .	. . . .	$C^{14}\,HO^{11} \left\{\begin{matrix} 2\,MO \\ HO \end{matrix}\right.$		
—— tribasici.	. . . .	. . . .	$C^{14}\,HO^{11}\,3\,MO$		
Meconina. . .	. . . .	Principio dell' inchiostro di seppis	$C^5 H^5 O^2$		
Melano. . . .	. . . .	. . . .	$C^{12} N^{11} H^9$		
Melamina . .	. . . .	. . . .	$C^6 N^6 H^6$		
Mellone . . .	. . . .	. . . .	$C^6 N^4$		
Mercaptan . .	. . . .	Solfidrato di solforo d' etilo . . .	$C^4 H^5 S + SH$		
Mercurio . . .	. . . .	Argento vivo; idrargirio . . .	$Hg = 1265{,}82$ . . .	1265,822	Hg
—— solubile d'Hahnemann	Ossido mercurioso	Nitrato di protossido di mercurio ammoniacale. .	$NH^3\,Hg^2\,O + NO^5, Hg^2\,O$		
Metilo	. . . .	. . . .	$C^2 H^5 = Me$		
Minio.	Surossido piomboso. .	Ossido rosso di piombo; ossido intermedio . .	$PbO + Pb^2 O^3$		
Molibdati. . .	. . . .	. . . .	$Mo\,O^3, MO$		
Molibdeno . .	. . . .	. . . .	$Mo = 598{,}52$ . . .	598,525	Mo
Morfina. . . .	. . . .	. . . .	$C^{35} H^{20} NO^6$		
Mucilaggine .	. . . .	. . . .	$C^{12} H^{10} O^{10}$		
Nafta	. . . .	Petrolio	$C^{28} H^{13}$		
Naftalina . . .	. . . .	. . . .	$C^{40} H^4$		
Narcotina. . .	. . . .	Sale di Derosne. .	$C^{40} H^{20} NO^{12}$		
Niccolo. . . .	. . . .	. . . .	$Ni = 369{,}67$	369,675	Ni
Nicotina . . .	. . . .	. . . .	$C^{10} H^8 N$		

NOMI moderni	NOMI secondo Berzelio	NOMI antichi	FORMULA DIETRO gli equivalenti	PESI atomici	FORMULA dietro i pesi atomici
Nitrati. V. Azotati.					
Nitrobenzido.	. . . .	. . . .	$C^{12} H^5 NO^4$		
Oleato d'ammoniaca. . .	Oleato ammonico	. . . .	$C^{44} H^{39} O^4 + 2 NH^4 O$		
—— di glicerina	—— glicerico.	Oleina.	. . . .		
—— di piombo	—— piombico	. . . .	$Ol, 2 PbO$		
Oleato neutro di potassa . .	Oleato potassico	. . . .	$Ol, 2 KO$		
—— di soda .	—— sodico . .	. . . .	$Ol, 2 NaO$		
Oleeno	. . . .	. . . .	$C^{13} H^{12}$ (?)		
Olii essenziali V. Essenze .					
Olivilo	. . . .	Principio immediato della *olea europaea*. . . .	$C^6 H^9 O^2$		
Oro	. . . .	Re dei metalli; *leone degli alchimiati*	$Au = 1243{,}01$ . . .	1243,013	Au
Osmio	. . . .	. . . .	$Os = 1244{,}48$. . . .	1244,210	Os
Ossalato d'ammoniaca. . .	Ossalato ammonico . . .	. . . .	$C^2 O^3 H^4 O + Aq$		
—— di calce .	—— calcico. .	. . . .	$C^2 O^3 CaO + 2 HO$.	808,894	
—— di potassa neutro . .	—— potassico.	. . . .	$C^2 O^3, KO + HO$ . .	1042,791	
—— di potassa (biossalato)	Biossalato potassico . . .	Sale d'acetosella .	$2 (C^2 O^3) KO + HO$.	1495,666	
—— di potassa e di cromo	Ossalato potassico cromico.	. . . .	$Cr^2 O^3 + (C^2 O^3 KO) + 6 HO$		
—— di soda .	—— sodico . .	. . . .	$C^2 O^3, NaO$		
Ossametano .	. . . .	Eterossamido; ossalato di etilo e di ossamido . .	$C^8 H^7 NO^6$		
Ossametileno.	. . . .	Ossalato d'ossido di metilo e di ossamido . . .	$C^6 H^5 NO^6$		
Ossamido . .	. . . .	. . . .	$C^2 O^2, Ad = C^2 O^2, NH^2$		
Ossicarburo di potassio .	. . . .	. . . .	$C^7 O^7, 3 KO$		
Ossidi (protossidi) . . .	. . . .	. . . .	MO		

Nomi moderni	Nomi secondo Berzelio	Nomi antichi	Formula dietro gli equivalenti	Pesi atomici	Formula dietro i pesi atomici
Ossidi (biossidi)	. . . .	. . . .	MO^2		
Ossigeno . . .	. . . .	Aria vitale; aria pura; aria di fuoco; aria deflogisticata	$O = 100,00$	100,000	Os
Palladio . . .	. . . .	. . . .	$P = 565,90$	714,618	Pd
Paracianogeno.	. . . .	. . . .	$C^2 N^2$		
Paraffina . . .	. . . .	. . . .	$C^{20} H^{21}$		
Paranaftalina .	. . . .	. . . .	$C^{30} H^{12}$		
Perclorati . .	. . . .	. . . .	$Cl C^7 MO$		
Perossido di ferro	Ossido ferrico.	Sesquiossido di ferro; calce di ferro; ruggine . .	$Fe^2 O^3$	978,426	$Fe^2 O^3$
—— di mercurio	—— mercurico.	Precipitato per sè; biossido di mercurio; calce mercuriale. . . .	HgO		
—— di piombo	Surossido piombico . .	Ossido, pulce di piombo . . .	$Pb O^2$.	1494,498	$Pb O^2$
—— di stagno	Ossido stannico.	Acido stannico . .	$Sn O^2$.	935,294	$Sn O^2$
—— di zinco.	—— zinchico.	Fiori di zinco; lana filosofica; *nihil album*; *pompholix*. . . .	ZnO		
Persolfuro di potassio . .	. . . .	Fegato di zolfo; pentasolfuro di potassio . . .	KS^5	1495,741	
Picrotossina .	. . . .	Principio immediato del *menispermum cocculus* .	$C^{10} H^6 O^4$		
Piombo. . . .	. . . .	. . . .	$Pb = 1294,50$. . . .	1294,498	Pb
Pireno	. . . .	. . . .	$C^{10} H^8$		
Piromeconato di perossido di ferro.	. . . .	. . . .	$3 C^{10} H^3 O^5 + Fe^2 O^3$		
—— di rame.	. . . .	. . . .	$C^{10} H^3 O^5, CuO$		
Platino	. . . .	Oro bianco . . .	$Pt = 1233,50$. . . .	1215,220	Pt
Potassa	. . . .	Ossido di potassio; potassa caustica; sale caustico vegetale	KO.	589,916	KO
Potassio . . .	. . . .	*Kalium*	$K = 489,92$	489,916	K

Nomi moderoi	Nomi :econda Berzelio	Nomi antichi	Formula dietro gli eqoivaleoti	Pesi atamici	Formola dietra i pesi atomici
Proteina . . .	. . . .	. . . .	$C^{40} H^{34} N^5 O^{12}$		
Pseudo-morfina	. . . .	. . . .	$C^{27} H^{18} NO^{24}$		
Quassina . . .	. . . .	Principio amaro della *Quassia amara*	$C^{20} H^{12} O^6$		
Quercioalo. .	. . . .	Giallo del querciuolo; acido quercinolico . . .	$C^{16} H^8 O^9 + HO$		
Rame	. . . .	Vauere; regola di rame	$\dot{C}u = 395,69$	395,695	*Cu*
Rodio.	. . . .	. . . .	$R = 651,39$	750,680	R
Salicilioa . . .	. . . .	. . . .	$C^{42} H^{29} O^{22} = C^{42} H^{23} = O^{16} + 6\,HO$		
Salicilo	. . . .	. . . .	$C^{14} H^5 O^4$		
Salsaparioa . .	. . . .	Pariglina, Smitacina	$C^8 H^{15} O^3$		
Sandalina. . .	. . . .	Rasso di sandala .	$C^{16} H^8 O^3$		
Sapooina . . .	. . . .	Prioeipia della *sapanaria offlcinalis*			
Seleniati	. . . .	. . . .	$Se\,O^3\,MO$		
Seleniti	. . . .	. . . .	$Se\,O^2, MO$		
Selenio	. . . .	. . . .	$Se = 494,582$	494,382	*Se*
Seleniuri . . .	. . . .	. . . .	SeM		
Silicati	. . . .	Sali silicei. . . .	$Si\,O^3, MO$		
Silicio	. . . .	Radicale della silice	$Si = 277,31$	277,478	*Si*
Smilacina . .	. . . .	Alcalaide dello *Smilax salsaparilla*	$C^{45} H^3, O^5$		
Soda	. . . .	Alcali minerale; soda caostica . .	NaO	390,897	*Na*O
Sodia	. . . .	*Natrium*	$Na = 290,89$	290,897	*Sa*
Solanina . . .	. . . .	Alcalaide del *solanum nigrum* .	$C^{84} H^{68} NO^{28}$		
Siloidina . . .	. . . .	. . . .	$C^6 H^4 O^4 + NO^5$		
Solfametileno.	. . . .	Solfata d' ossida di metila e di solfamidido. . . .	$SO^3\,C^2 H^3 O + SO^2\,NH^2$		
Solfamido . .	. . . .	. . . .	$NH^2\,SO^2$		
Solfati neutri.	. . . .	. . . .	$SO^3\,MO$		
Solfato di calce	Solfato calcico.	Gesso; pietra da gesso	SO^3, CaO	857,184	
—— di ferro.	—— ferrico. .	Vitriualo di Marte; copparosa verde.	SO^3, FeO	942,378	So^3Fe oppure $\ddot{S}\,\dot{F}e$
—— di potassa	—— potassico.	Sale di duobos; *arcanum duplicatum*. . . .	$SO^3\,KO$	1091,281	$SO^3\,KO$

Nomi moderni	Nomi secondo Barzelio	Nomi antichi	Formula dietro gli equivalenti	Pasi atomici	Formula dietro i pesi atomici
Solfato di rame	Solfato ramcico	Vitriuolo di Cipro; copparosa azzurra; cristalli di Venere	$SO^3 CuO$		
—— di soda	—— sodico	Sale di Glaubar	$SO^3 NaO$	892,062	
—— di zinco	—— zinchico	Vitrioolo di zioco; copparosa biaoca	$SO^3 ZnO$		
Solfiti	...	...	SO^8, MO		
Solfo	...	...	$S = 201,16$	201,165	S
Solfoaccetati	...	...	$C^4 H^8 S^8 O^8 + 2 MO, Aq$		
Solfobenzido	...	...	$C^{12} H^5 SO^2$		
Solfocianogeno	...	Solfuro di cianogeno	$2(C^2 N) S^2$		
Solfoformio	...	Solfuro di formilo	$C^2 H, S^3$		
Solfuri	...	...	SM		
Spireina	...	Principio della *Spiraea ulmaria*	$C^{15} H^8 O^7$		
Spirito di legno	...	Idrate d'ossido di matilo; idrato di metilcoo	$C^2 H^3 O + HO$		
Stagno	...	...	Sn	735,294	Sn
Stearina	...	...	$C^{146} H^{70} O^7$		
Stiracina	...	Priocipio dello *styrax*	$C^{24} H^{11} O^2$		
Stricnina	...	Alcaloida dello *strychnos amara*	$C^{44} H^{23} N^2 O^8$		
Stronziana	...	Ossido di stroozio; terra di stronziaoa	StO	647,285	SrO
Stronzio	...	...	$St = 587,28$	587,285	Sr
Suberioa	...	Principio dalla corteccia del *quercus suber*	$C^{12} H^{10} O^{10}$		
Succinamido	...	...	$C^4 H^2 O + NH^2$		
Succinati	...	...	$C^4 H^2 O^3 + MO$		
Tantalo	...	Colombio	$Ta = 1153,71$	1152,715	Ta
Tartrato neutro d'ammoniaca	Tartrato ammonico	...	$C^8 H^4 O^{10}, 2 NH^4 O + 2 HO$		
—— di potassa	—— potassico	...	$C^8 H^4 O^{10}, 2 KO$		
—— di potassa (acido)	Bitartrato potassico	Bitartrato di potassa; tartaro; cremor di tartaro	$C^8 H^4 O^{10}, KO, HO$	2376,293	

Nomi moderni	Nomi secondo Berzelio	Nomi antichi	Formula dietro gli equivalenti	Pesi atomici	Formula dietro i pesi atomici
Tartrato di potassa e di antimonio . . .	Tartrato antimonico-potassico . . .	Emetico ; tartaro emetico . . .	$C^8 H^4 O^{10}, KO, Sb^2 O^3$	4401.676	
Taurina . . .	. . . . .	. . . .	$C^4 NH^7, O^{10}$		
Tebaina . . .	. . . . .	Paramorfina . . .	$C^{25} H^{28} O^2 N^3$		
Tellurati . . .	. . . . .	. . . .	$Te O^3 MO$		
Telluro	. . . . .	Silvaoo	$Te = 401,76$	806,452	Te
Teobromina .	. . . . .	Principii dei semi di cacao . . .	$C^9 H^5 N^3 O^2$		
Terebina . . .	. . . . .	. . . .	$C^{20} H^{12}$		
Titano	. . . . .	Menakane . . .	$Ti = 303,66$	389,092	Ti
Torina	. . . . .	Ossido di torio; terra di torio. . .	ThO	1589,800	$Th^2 O$
Torio	. . . . .	Torinio	$Th = 744.9$	744.900	Th
Tungsteno . .	. . . . .	Wolfram . . .	$Tu = 1183,00$ . . .	1183,196	W
Urano	. . . . .	. . . .	$U = 742,87$	2711,360	U
Urato di potassa	Urato potassico	. . . .	$C^{10} N^4 H^4 O^6 KO$		
—— di soda .	—— sodico . .	. . . .	$C^{10} N^4 H^4 O^6, NaO$		
Urea	. . . . .	. . . .	$C^2 O^2 N^2 H^4$		
Vanadio . . .	. . . . .	Eritronio . . .	$V = 456.89$	855,840	V
Veratrina . . .	. . . . .	. . . .	$C^{34} H^{43} N^2 O^6$		
Zinco	. . . . .	. . . .	$Zn = 403,23$	403,226	Zn
Zirconia . . .	. . . . .	Ossido di zirconio; terra zirconiana	ZiO	1140,476	$Zr^2 O^3$
Zirconio . . .	. . . . .	Radiacale della zirconia	$Zi = 420,12$	420,238	Zr
Zucchero di canna	. . . . .	. . . .	$C^{12} H^9 O^3$		
—— di latte. V. Lattina.					
—— di uva. V. Glucosa.					

Anche gli importanti studii fattisi in alcuni rami della fisica condussero a crearvi speciali nomenclature. Ciò accadde da qualche tempo per la ELETTRICITÀ e pel MAGNETISMO, come può vedersi a quelle parole ed alle altre che a quegli argomenti si riferiscono, come ELETTRO-MAGNETISMO, GALVANISMO, MAGNETO-ELETTRICISMO, PILA e simili. Ciò più particolarmente ancora si verificò pel calorico dopo gli studii recenti del Melloni, i quali rivelarono nuovi fatti e proprietà singolari di quell'agente, che a ragione può dirsi vivificatore delle arti. Riserbandoci pertanto all'articolo RADIAZIONE di dare un sunto di quelle scoperte, ci limiteremo a qui riferire la speciale nomenclatura cui diedero origine, a fine di agevolare ai nostri lettori l'intelligenza degli scritti che ne esse favellano.

Le differenze osservate alcuni anni sono da Macedonio Melloni fra il passaggio del calorico e della luce pei mezzi solidi e liquidi lo indussero a proporre alcune nuove denominazioni per classificare e distinguere fra i corpi diafani ed opachi, le sostanze dotate della proprietà di trasmettere o d'intercettare le radiazioni calorifiche. Il progresso della scienza mostrò poscia che la forza, in virtù della quale le radiazioni erano in parte intercettate ed in parte trasmesse, non operava con la medesima energia su ogni specie di calore, e che i raggi emergenti da un dato corpo traversavano liberamente certe sostanze, e venivano più o meno assorbiti da altre sostanze permeabili dal calorico di alcune sorgenti. Se ne potè quindi arguire la diversa indole degli efflussi procedenti dalle varie sorgenti calorifiche, e la coesistenza di parecchi elementi di diversa natura nella radiazione calorifica della medesima sorgente. Tutti questi raggi si videro però transitare in abbondanza e nella medesima proporzione per un corpo solido; e dalle sperienze fatte su lamine di grossezza decrescente s'inferì che le proporzioni variabilissime di calore trasmesse dalle altre sostanze s'accrescono e convergono rapidamente passato un certo limite di sottigliezza, pel che tutte queste sostanze divengono allora analoghe al detto corpo di ugual trasmissione. Dal complesso di questi fatti credette il Melloni pertanto dimostrata la perfetta analogia tra i fenomeni della trasmissione calorifica, e quelli che si manifestano nella trasmissione della luce pei mezzi diafani colorati.

I corpi che trasmettono soltanto certe specie di calore sono in gran parte bianchi, limpidissimi, uguali nei loro caratteri ottici. I raggi stessi che passano, o che rimangono intercettati non appariscono, come le luci di vario colore, distinti fra loro da alcun carattere visibile, e di qui venne il bisogno di speciali denominazioni per non confondere i fenomeni nuovamente osservati con la colorazione ordinaria.

Altre e più recenti sperienze palesarono infine, rispetto alle radiazioni assorbite o riverberate dalla prima superficie dei corpi opachi, una serie di differenze totalmente analoghe alle variazioni prodotte dai mezzi diafani: poichè ivi schieransi molti corpi che, quantunque candidissimi, operano, rispetto agli efflussi calorifici, come sostanze fortemente colorate, e viceversa, apparisce una serie di altri corpi che, dotati della colorazione, si conducono, relativamente al calore, come fanno le sostanze bianche per rispetto alla luce.

L'urgenza di un linguaggio acconcio ad esprimere tutte queste proprietà dei corpi e delle radiazioni calorifiche era dunque manifesta.

Ne' suoi *Elementi di fisica sperimentale*, Pouillet propose di chiamare

termanismo la proprietà che posseggono le sostanze ponderabili di scegliere, per così dire, fra i varii elementi di cui è composto un efflusso calorifico, alcuni raggi particolari per appropriarseli per assorbimento, lasciando liberi gli altri. Quindi si direbbero *termanizzanti* quei corpi, i quali alterano la composizione dell' efflusso, e *termanizzato* il calore che ha patita l' azione dei corpi termanizzanti. Ma questa nomenclatura, quantunque semplicissima e di facile pronunzia, pare tuttavia soggetta a parecchie obbiezioni: primieramente perchè il suo radicale manca di qualunque allusione al fatto che dovrebbe in certa qual guisa definire, o almeno indicare; e quindi perchè non può soddisfare a tutte le occorrenze della scienza. Per convincersene, basta riflettere solamente che le sostanze diverse, le quali operano sul calore a modo dei corpi bianchi, e quelle che agiscono come i corpi neri sarebbero tutte non termanizzanti.

Il Melloni, volendo raccogliere ordinate e semplificate le varie sue proposizioni sul calorico raggiante, trovò un ostacolo nella somma difficoltà di esprimersi chiaramente ed esattamente con le voci scientifiche o familiari; quindi si trovò costretto ricorrere ad un nuovo principio di nomenclatura dietro norme fondamentali particolari.

Varii sono i caratteri distintivi tra il calore nello stato ordinario, e sotto forma radiante. Il calore ordinario si propaga, come è noto ad ognuno, con una certa lentezza, segue qualunque via retta o curva, e patisce un' alterazione notabilissima di forza e di direzione quando le particelle ponderabili del corpo che lo trasmette, vengono smosse dalle loro posizioni relative. Il calorico raggiante passa invece tutta l' estensione del mezzo in un istante impercettibile, cammina soltanto in linea retta, e conserva sempre intatte la direzione e la energia, qualunque siasi lo stato di quiete o di movimento in cui si trovano le molecule del mezzo attraversato. Ciascheduna delle tre proprietà manifestate nelle due trasmissioni, cioè *la velocità di propagazione dell' efflusso calorifico, la sua direzione e l' influenza sofferta sotto l' agitazione del mezzo*, assume nell' uno de' casi un carattere opposto a quello che possede nell' altro: ognuna di queste proprietà potrebbe adunque servire di base al cercato sistema di nomenclatura; ma le voci corrispondenti, greche o latine, impiegate come radicali, non si prestano ad esprimere con brevità, eleganza e facile pronuncia, tutte le derivazioni occorrenti. Questo succede anche relativamente alla espressione *raggio di colore*, sulla quale si potrebbe parimente fondare la nuova nomenclatura termologica, se l' assunto non fosse quasi impraticabile per la difficoltà e complicazione delle voci che ne deriverebbero. Rimane un ultimo spediente nella differenza di composizione tra gli efflussi di calor raggiante e di calor ordinario.

È noto a chiunque che il calore comune, quel calore, cioè, che si propaga lentamente e successivamente ne' corpi, possede una costituzione uniforme, omogenea; pel che due efflussi calorifici di questo genere differiscono unicamente pel diverso grado di energia, e divengono quindi al tutto identici facendosi ugualmente intensi. Due efflussi di calore raggiante ugualmente gagliardi, ma tratti da sorgenti diverse, sono pel contrario distintissimi fra loro, e per la proprietà di penetrare in diverse proporzioni nei mezzi diafani, e per quella di diffondersi con diversa energia alla superficie dei corpi opachi. Di più, la varia rifrangibilità degli elementi onde è composto ogni efflusso calorifico raggiante, unita alla varia energia dell' assorbimento che ognuno di essi subisce alla

superficie, od all' interno dei corpi, rendono, come dicemmo poco anzi, questi raggi elementari del tutto analoghi alle luci di diverso colore.

La varietà degli efflussi, la moltiplicità degli elementi che li compongono, e segnatamente la loro grande analogia coi raggi coloranti, formano dunque un complesso di caratteri proprio alle radiazioni calorifiche, e quindi bastante a distinguerle perfettamente dagli efflussi di calor ordinario, i quali, ripetiamolo, sono sempre omogenei, e privi di qualunque relazione con la luce. Il Melloni propone pertanto di chiamare *termocrologia*, cioè *trattato del calor colorato*, la scienza del calorico raggiante.

A chi pretendesse non potersi adattare ad un agente invisibile, come il calore, la denominazione di una qualità visibile per un altro agente, diremmo che il suono si trova esso pure nel medesimo caso; e quantunque l' acustica sia ben lungi dall' avere con l' ottica le analogie del calorico raggiante, vi si è però introdotta la denominazione di *scala cromatica;* la quale denominazione, benchè derivata da *croma* colore di pittura, e non da *croo* colore di luce, come sarebbe stato più in regola, si è nondimeno applicata ad una serie di suoni, la cui maggiore o minore gravità viene, in certa qual guisa, comparata alla colorazione dei raggi luminosi. Ma risponderemo più direttamente all' obbiezione osservando che il fenomeno della colorazione propriamente detta può essere altrimenti definito che dalla diversa impressione eccitata nell' organo della vista. E veramente i raggi colorati non si distinguono soltanto fra loro per la qualità della sensazione prodotta sull' occhio, ma ben anche pei varii gradi di energia, in quelle modificazioni che vengono ad essi raggi comunicate nel contatto dei corpi: vediamo infatti i raggi rossi rifrangersi meno dei verdi, essere trasmessi o ripercossi dai mezzi e dai corpi rossi in maggior copia dei raggi verdi, o viceversa, rispetto ai mezzi ed alle sostanze opache tinte in verde. V' ha di più: in certi casi queste differenze formano i soli caratteri distintivi dei raggi luminosi. È noto, a cagione d' esempio, che alcuni individui non vedono il colore rosso, e lo confondono anzi compiutamente col verde: in tal caso le radiazioni rosse e verdi non possono più distinguersi che mediante le differenze suddette di diffusione, di assorbimento e di trasmissione. Imaginiamo una stanza buia rischiarata da un semplice pertugio, il quale venga successivamente turato da una lamina di vetro rosso, e da una lamina di vetro verde. Supponiamo che nell' uno e nell' altro caso si presenti un panno rosso e un verde alla persona, la quale confonde insieme questi due colori: sarà facile convincerla che le due specie di luce introdotte successivamente nella stanza buia, quantunque perfettamente simili agli occhi suoi, sono tuttavia disuguali, perciò che il panno rosso, vivacissimo quando la stanza era illuminata dalla luce trasmessa pel vetro rosso, diventa fosco ed appena visibile quando l' ambiente trovasi rischiarato dalla luce che attraversa il vetro verde, e viceversa il panno verde, che mostravasi livido e scuro nella prima luce, si fa vivido e brillante sotto l' azione della seconda. Si potrebbero pure ottenere analoghe dimostrazioni mediante due mezzi, uno de' quali fosse tinto in verde e l' altro in rosso, che fornirebbero due trasmissioni disuguali, nell' uno o nell' altro verso, secondo la qualità della luce che rischiara l' ambiente. *Ma le radiazioni calorifiche si distinguono appunto fra loro da queste medesime differenze di diffusione, di trasmissione e di assorbimento*, dunque la espressione *color di calore*, lungi dal

meritare l' accusa d' impropria è anzi dedotta dalle regole della più sana filosofia.

Un' altra obbiezione si potrebbe forse ricavare del confronto con l' ottica, ove lo studio dei colori forma una semplice diramazione particolare della scienza. Ma si rifletta che la luce è in una condizione ben diversa dal calorico raggiante. Infatti, il sole manda sul nostro globo, riuniti in un sol fascio, tutti quei raggi che costituiscono la luce bianca, le cui proprietà generali possono, e devono anzi studiarsi prima di mostrare che quella luce bianca è composta di una infinità di elementi colorati.

Ma il calor bianco non sussiste in natura, vale e dire, che tutti gli elementi del calorico non sono mai riuniti in un solo fascetto come i raggi elementari della luce bianca, laonde ogni efflusso calorifico raggiante è di natura sua essenzialmente cromatico, o per meglio dire *croico*, e di vero, le radiazioni dei corpi debolmente riscaldati mancano di moltissimi elementi, i quali si rinvengono nelle radiazioni di calore vibrate delle fiamme e dei corpi incandescenti, e viceversa, molti elementi contenuti negli efflussi delle sorgenti di bassa temperatura non si trovano negli efflussi dalle sorgenti a temperatura elevata; la luce stessa del sole, che contiene tutti i colori, e molti raggi diversi di calore, non possede nessuno degli elementi di cui sono composte le emanazioni calorifiche delle sorgenti a bassa temperatura. Il calorico raggiante di ogni provenienza è dunque costantemente colorato, non escluso il calore solare, il quale, qui alla superficie terrestre, manca, come abbiamo ora veduto, di molti raggi elementari, ed è pertanto dotato di una colorazione più viva di quella che posseggono gli efflussi calorifici delle fiamme ed altre sorgenti di calore terrestre: ne segue che le prime nozioni da acquistarsi intorno al calorico raggiante sono le qualità proprie egli efflussi delle varie sorgenti calorifiche. E vero che questi efflussi hanno comuni tutte le qualità, tutti i modi relativi alla loro libera propagazione, sia nell' aria, sia ne' corpi solidi o liquidi; ma tali proprietà generali non possono risultare che dal confronto delle proprietà particolari, le quali formano in ultima analisi quel complesso di fatti indicato dal Melloni con la espressione di colorazione calorifica. Queste colorazione costituisca dunque lo studio più importante della scienza delle radiazioni calorifiche, e resta pertanto giustificata la idea di applicare al tutto il nome della parte dominante.

Aggiungiamo infine che chiamando *termocroologia* la scienza del calorico raggiante, si adopera non solo una voce più espressiva della denominazione adottata fino al giorno d' oggi, poichè nel colore è necessariamente contenuta e l' idea della forma raggiante, e quella di una costituzione eterogenea, ma s' introduce in fisica una voce più adatta allo scopo cui tendono le nomenclature scientifiche, di richiamare, cioè, alla memoria il nesso più generale di una data serie di fenomeni. E veramente accoppiando l' idea del colore con la esistenze della radiazione calorifica, non si perde mai di vista il principio che serve di base o di epilogo alle ultime scoperte: principio semplice e fecondo, mediante il quale si legano fra loro i fatti più disparati; a tal che baste rammentarsi che avvi nei raggi e nei corpi forniti della massima limpidità e della massima bianchezza, una qualità invisibile sì, ma totalmente analoga alla colorazione, per intendere perfettamente tutti i fenomeni di trasmissione, di diffusione e di assorbimento che un dato raggio calorifico subisce per l'azione delle sostanze di diversa natura, e che una data sostanza esercita sulle varie specie di calore vibrate da sorgenti diverse,

o emergenti da lamine di diversa composizione.

La colorazione del calore essendo presa per carattere distintivo dello stato raggiante forma quindi la base di tutto il sistema di nomenclatura del Melloni. Di fatto *termocrasi*, che indica appunto questa colorazione calorifica, deriva dalle medesime radicali, donde proviene termocroologia, come ancora analogicamente gli aggettivi *termocroico* colorato pel calore, ed *atermacroica* privo di colorazione di calore. I corpi che assorbono energicamente ed ugualmente qualunque specie di calorico radiante, ed operano quindi sul calore come fanno le sostanze nere sulla luce, vengono in questo sistema appellati *melanatermici* da una voce greca che vale *nero*. Quei corpi poi i quali diffondono, cioè riverberano in abbondanza e nella medesima proporzione ogni maniera di radiazione calorifica, si domandano *leucatermici*, da un' altra voce parimenti tratta dal greco, e significa *bianca*.

Quanto alle denominazioni dei mezzi che trasmettono o intercettano la radiazioni calorifiche, il Melloni è d' avviso si debbano modificare leggermente le prime voci *diatermana* ed *atermano*, e cambiarle in *diatermico* ed *adiatermica*, le quali sono più regolarmente derivate dai loro radicali, e più conformi alla desinenza dei vocaboli che esprimono il bianco, il nero e il colorito del calore. La trasparenza calorifica dei corpi, o *trascalescensa*, per servirsi di un termine di sir W. Herschel, si dirà quindi *diatermansia* e *adiatermansia* la proprietà opposta, cioè l' opacità dei corpi pel calorico raggiante.

Le sostanze che trasmettono soltanto certe specie di calore sono corpi *diatermici termocroici*; e quelle che trasmettono ugualmente e indistintamente ogni sorta di radiazioni calde, corpi *diatermici atermocroici*; denominazioni che si possono però abbreviare chiamando semplicemente le prime *mezzi termacroici*, le seconde *mezzi atermocraici*. Così pure è per le sostanze opache, le quali, secondo che sono nere, bianche o colorate per rispetto al calore, rigorosamente parlando, dovrebbero dirsi *corpi adiatermici melanotermici*, *corpi adiatermici leucatermici*, *corpi adiatermici termacroici*, ma che saranno sufficientemente contraddistinte dall' ultimo termine di ognuna delle tre espressioni; pel che si potranno aggiugnere i soli aggettivi *melanatermica*, *leucatermico* o *termocraica*, per indicare un corpo nero, bianco o colorato relativamente al calore: precisamente come nel linguaggio famigliare, in cui, trattandosi di corpi opachi, si usa sopprimere ogni voce relativa alla trasparenza, ellissi comoda non solo, ma filosofica, poichè la trasparenza è una eccezione alla legge generale dell' opacità, e costituisce, per così dire, un carattere di transizione fra i corpi ponderabili e le sostanze eteree.

Per riassumere brevemente le cose esposte, non sarà forse inutile gettare uno sguardo sul quadro seguente, ove si troverà riunito quanto concerne la nomenclatura dal Melloni proposta, ed alcune sue applicazioni.

Quadra etimologico e ragionato della nuova nomenclatura del calorica raggiante.

Termocroologia (da θερμὸν *caldo*, *calore*, χρόα *colare*, mutata l' α in ο, e λόγος *discorsa*). *Trattato del calore colorato*, e quindi *Scienza del calorico raggiante*; 1.° perchè questa sola specie di calorico è composta di elementi diversi, totalmente analoghi ai raggi colorati della luce; 2.° perchè non avvi alla superficie terrestre nessun efflusso di calor bianco; 3.° perchè

color di calore porta seco, non solo la forma radiante e l' eterogeneità degli elementi, ma richiama di continuo alla memoria l' ipotesi di una colorazione particolare, diversa dalla colorazione ordinaria, ipotesi che riassume tutte le proprietà nuovamente scoperte nei corpi rispetto alle radiazioni calorifiche.

Diatermansia (da θερμαίνω *scaldare*, e διὰ *per, a traverso*). *Trascalescenza*, o *trasparenza calorifica dei corpi.*

Adiatermansia (da α privativa, e διαθερμασία *trascalescenza*). *Opacità calorifica.*

Diatermico (da δια per, e θερμόν *caldo, calore*). *Trascalescente, diafano pel calore.*

Adiatermico (da α privativa e διαθερμικος *trascalescente*). *Privo della trasparenza calorifica, opaco pel calore.*.

Termocrosi (da θερμόν *caldo, calore*, χρόα *colore*, onde χρόω colorare, e χρωσις *colorazione*). *Colorazione del calore.*

Termocroico (da θερμόν *caldo, calore*, e χρόα *colore*). *Colorato pel calore.*

Atermocroico (da α privativa, e θερμοχροῖχος *colorato pel calore*) *Senza colore, calorico, scolorato calorificamente parlando.*

Leucotermico (da λευκός *bianco*, e θερμόν *caldo, calore*). *Che è bianco relativamente al calorico*, perchè riverbera ugualmente ogni specie di radiazione calorifica, e mantiene perciò nell'efflusso riverberato o diffuso, la medesima colorazione dell' efflusso incidente ; proprietà simile a quella che i corpi bianchi esercitano sulla luce.

Melanotermico (da μέλας , genitivo μέλανος, *nero*, e θερμόν *caldo calore*) *Che è nero in quanto al calorico*, perchè assorbe quasi tutto il calor incidente , ed opera quindi sui raggi calorifici, come fanno i corpi neri sui raggi lucidi.

Esempi.

La mica nera, l' ossidiana ed il vetro nero, ridotti in lamine sottili, e tuttavia compiutamente privi di trasparenza, lasciano passare una porzione notabile di calorico raggiante, e sono per conseguenza opachi e *diatermici*. Certi vetri di color verde accoppiati con uno strato d' acqua o con una piastra limpidissima di allume di rocca, quantunque diafani, sono per lo contrario *adiatermici*, vale a dire privi della trasparenza calorifica.

L' aria atmosferica ed il salgemma, che, entro i limiti delle sperienze del Melloni, danno passaggio a qualunque specie di raggi calorifici, assorbendoli tutti leggermente ed in ugual proporzione, si diranno corpi *diatermici atermocroici* o semplicemente mezzi atermocroiei. Il vetro, l' acqua, l' alcole, permeabili soltanto da certi raggi, di calore, e limpidissimi, saranno in vece veri mezzi, privi della colorazione propriamente detta, ma *termocroici*.

La carta, la neve, il carbonato di piombo, che, malgrado la loro somma bianchezza, non riverberano con ugual forza le irradiazioni delle varie sorgenti calorifiche, e ne assorbono anzi parecchie in totalità, dovrebbero chiamarsi, rigorosamente parlando, sostanze *adiatermiche termocroiche ;* ma basterà dinotarle con l' ultimo vocabolo soltanto ; precisamente come succede nel linguaggio comune, ove l' aggettivo generico , colorato, essendo applicato isolatamente ai corpi, porta seco privazione di trasparenza.

I metalli tersi e puri, in qualunque stato meccanico, riverberano vigorosamente ed equabilmente ogni sorta di radiazioni calorifiche, e sono tutti pertanto *leucotermici*, quantunque generalmente colorati. Finalmente il nerofumo che assorbe

quasi tutta la luce e quasi tutto il calore incidente, costituisca una sostanza, la quale è nello stesso tempo nera, e *melanotermica*.

Di minore importanza bensì, ma non indifferenti al tutto sono pel tecnologo le nomenclature che si riferiscono alla botanica ed alla zoologia. Perciò crediamo sufficiente in questa opera il cenno datosi sulla prima nell'articolo METODO (T. XXIII di questo Supplemento, pag. 428), ed intorno alla seconda i pochi cenni sommarii che seguono.

I sistemi zoologici si moltiplicarono in gran numero dopo la pubblicazione del sistema di Linneo, nel quale tutto il regno animale si divide in sei classi, ciascuna delle quali conta poi molte suddivisioni. Procureremo dare una idea generale delle classi principali e delle suddivisioni di essa.

CLASSE I.

Mammiferi, *Mammali*, o *Pappanti* (*Mammalia*).

Animali a sangue rosso, caldo, viviferi, e che allattano la loro prole per un certo intervallo determinato di tempo.

ORDINE I. Bimano (*bimanus.*) — L' uomo il quale ha due mani ;

—— II. Quadrumani (*quadrumana.*) — Gli animali che hanno quattro mani e fra questi le scimmie (*Simia*), i Babbuini (*Papio*), i Cercopiteci (*Cercopithecus*) e i Lemuri (*Lemur*) ;

—— III. Chirotteri (*Chiraptera*) — Mammiferi che hanno le zampe anteriori collegate mercè una pelle membranacea, la quale rende loro questi organi atti a volare, come accade delle Nottole e dei Pipistrelli (*Vespertilio*);

—— IV. Digitati o Fessipedi (*Digitata*) — Mammiferi che hanno alle quattro zampe le loro dita libere e sciolte. — A cagione delle differenze che si osservano nella dentatura di alcuni gruppi delle specie che vi appartengono è da dividersi nelle tre diverse famiglie seguenti :

A Ghiri, o digitati rosicatori (*Glires*). — Con denti simili a quelli dei Sorci o Topi (*Mus*), e di tal fatta sono gli Scoiattoli (*Sciurus*), i Muscardini (*Glis avellanarius*), appunto i Topi tutti (*Mus oecanomus, sylvaticus, amphibius, arvalis, musculus, rattus, lemmus, typhlus*), le Marmotte (*Marmota*), i Porcelletti d' India o Cavia (*Savia parcellus, etc.*) e altri simili, come a dire i Gerboa (*Jaculus jerboa*), i Lepri (*Lepus*), gl' Istrici o Porchi spini (*Hystrix*);

B Fiere, o digitati carnivori (*Ferae*). — Qui riferisconsi, oltre a tutti i quadrupedi che diconsi precisamente animali rapaci, da rapina o da preda, anche quegli altri digitati che hanno una dentatura analoga alla loro, e quindi i Leoni (*Felis leo*) e affini, i Cani d' ogni specie e d' ogni razza (*Canis familiaris, lupus, aureus, vulpes, lagopus, hyaena*) e altri affini, gli Orsi (*Ursus*), gli Ermellini (*Mustella erminea*), le Viverre (*Viverra*), gli Opossum (*Didelphys marsupialis*), gli Erinacei o Porcelletti ricci (*Erinaceus europaeus*), i Sorci (*Sorex araneus, fodiens, exilis*), le Talpe (*Talpa europaea*) e altri affini ;

C Bruti, o digitati sdentati (*Bruta*) — Ai quali si riferiscono i mammali digitati ad un tempo, e sdentati o che mancano almeno di denti incisivi o di denti anteriori, e di tal fatta sono i Bradipi (*Bradypus tridactylus*), i Formichieri o i Tamandua (*Myrmecophaga jubata, didactyla*) i Fatagini (*Manis tetradactyla*), e gli Armadilli (*Tatu novemcinctus*) ;

—— V. Solidungoli, o solipedi (*Solidungula*) — Come il Cavallo, ecc.;

—— VI. Bisulci (*Bisulca*) — Come

gli animali ad unghia fessa o ad unghia bifida e ruminanti, quali sono il Bue (*Bos taurus*) e altri affini;

—— VII. Multunguli o Unguiculati (*Multungula*) — Mammali bene spesso di vistosa mole, ma quasi direbbesi informi o deformi, col corpo esteriormente coperto di setole o di radi peli, talora anche sottili, e con più che due unghie ad ogni zampa: di tal fatta sono i Porci o Cinghiali (*Sus Scrofa*), mentre effettivamente hanno dessi sempre quattro unghie ad ogni zampa, i Tapiri (*Tapir americanus*), gli Elefanti (*Elephas asiaticus, africanus*), i Rinoceronti (*Rhinoceros asiaticus, africanus*), e gl' Ippopotami (*Hippopotamus amphibius*). I mammali di quest' ordine contraddistinguevansi in addietro col nome generico di Belve (*Belluae*), e comprendono attualmente la maggior parte dei Pachidermi (*Pachydermata*) di Cuvier;

—— VIII. Palmati, o Palmipedi (*Palmata*). — Mammiferi con piedi o le zampe conformate in modo da poter servire alla natazione. — Questo ordine soddividesi anche esso, a motivo della varia dentatura che nelle diverse sue specie si osserva, nelle seguenti tre famiglie analoghe a quelle, nelle quali si considerarono ripartiti anche i digitati.

A. Ghiri, o Palmati rosicatori (*Glires*). — Tale è il Castoreo (*Castor fuber*);

B. Fiere, o Palmati voraci o rapaci (*Ferae*). — Tali sono la Foca detta *Vitella marino* (*Phoca vitulina*), e la Lontra (*Lutra vulgaris, brasiliensis, marina*);

C. Bruti, o Palmati sdentati (*Bruta*). — Tali sono l' Ornitorinco (*Ornithorhyncus paradoxus*), la Morsa, detta *Cavallo di mare* (*Trichechus rosmarus*), e il Lamentino o Manato detto *la Vacca marina* (*Trichechus manatus*). Questo ultimo palmato poi, vale a dire il Lamentino, è tale da formare opportunissimamente la transizione o il passaggio dai mammiferi palmati al seguente nono ed ultimo ordine dei mammiferi;

—— IX. Cetacei (*Cetacea*). — Ordine che racchiude tutte le così dette Balene. Questi cetacei sono animali a sangue caldo, che altro non hanno di comune, se non la volgare, troppo impropria ed affatto incompetente, denominazione coi pesci che, come si è detto, sono sempre animali a sangue freddo. Appartengono precisamente ai cetacei il Narvahal (*Monodon narhoval*), le due diverse vere Balene (*Balaena mysticetus, rastrata*), il Fisetere (*Physeter macrocephalus*) e i diversi Delfini (*Delphinus phocaena, Delphis Orca*).

Classe II.

Uccelli (Aves).

Animali a sangue rosso caldo, ovipari e rivestiti di piuma o di penne.

Gli uccelli sembrano potersi dividere nei nove ordini diversi seguenti.

A) Uccelli terrestri.

Ordine I. Avoltoi. (*Accipitres*). — Sono dessi in generale i così detti uccelli da preda, con becco robusto e adunco, piedi corti, forti assai, bitorzoluti, nodosi, e armati d' unghioni grandi, incurvati e acuti, che diconsi propriamente *artigli*.

II. Levirostri. (*Levirostres*). — Hanno i piedi corti, e grande molto il becco, talora solido, massiccio e pieno, ma il più delle volte vuoto di dentro, e quindi allora leggerissimo, come scorgesi nei pappagalli (*Psittacus*), nei Tucani (*Ramphastos*), ed in altri così fatti.

III. Picchi. (*Pici*). — Hanno questi i

piè corti, il becco mezzanamente lungo, ma piuttosto sottile o stretto, e la lingua talora vermiforme, o fatta quasi come un lombrico, e talora filiforme, o conformata come un lungo filamento; di tal fatta sono il Torcicollo (*Lynx torquilla*), i Picchii propriamente detti (*Picus martius*, *viridis*, *major*, *minor*) il Picchio grigio (*Certhia familiaris*), i Colibri (*Trochilus*) e simili.

IV. Coraci. *Coraces*. — Hanno i piè corti, il becco mezzanamente lungo, ma forte abbastanza, e rilevato alla parte superiore; tali sono i Corvi (*Corvus corax*), le Cornacchie (*Corvus corone*, *Corvus cornix*) e parecchie altre specie.

V. Passeri. (*Passeres*). — Sono per la maggior parte, unitamente con le Rondini (*Hirundo*), e con qualche altro, i così detti uccelli canori; hanno anche essi corti i piedi; hanno il becco sempre più o meno di forma conica, che termina in punta acuminata, ma vario molto, tanto per la grossezza, come per la lunghezza.

VI. Galline. (*Gallinae*). — Hanno queste corti i piedi, il becco alcun poco convesso alla parte superiore, ornato alla base, o al luogo di sua inserzione, d'una pelle carnosa, quasi direbhesi d'una escrescenza. Possono collocarsi in quest' ordine anche i Piccioni (*Columba*), sol semplice fondamento che hanno dessi una maggiore analogia coi gallinacei, di quello che coi così detti uccelli canori, fra i quali ultimi Linneo avevali enumerati.

VII. Struzzi. (*Struthianes*). — Sono i più grandi di tutti gli uccelli terrestri, e così fattamente conformati che, inetti al volo, camminano sempre, e corrono con somma velocità sopra terra. Tali sono lo Struzzo propriamente detto (*Struthio camelus*), il casoar o Casuar (*Struthio casuarius*), e il Dido o Dudu (*Didus ineptus*).

B) Uccelli acquatici.

VIII. Gralle o trampolieri. (*Grallae*). — Frequentano queste le paludi, gli stagni o le maremme, e perciò diconsi talora *uccelli di palude* o *uccelli di maremma*, e simili; hanno lunghe molto le gambe, sicchè pare che camminino o procedano sui trampoli, e lungo molto il becco, di forma terete o cilindrica; il più delle volte poi hanno lungo assai anche il collo.

IX. Anitre. (*Anseres*). — Sono questi tutti quanti uccelli nuotatori, coi piedi conformati in maniera da potersene servire ad uso di remi, e con becco mozzo od ottuso, coperto di pelle viva, ordinariamente serrato nei lembi marginali, o come chi dicesse dentato a foggia d' una sega, con questo di più che la porzione superiore, corrispondente alla mascella superiore, ne termina all' estremità in un picciolo sì, ma bene discernibile, uncino ricurvo con la punta rivolta all' ingiù.

. Classe III.

Amfibii (*Amphibia*).

Animali a sangue rosso freddo che respirano col mezzo dei polmoni.

La classe intera degli anfibii, dividesi abbastanza naturalmente nei seguenti due ordini principali.

Ordine I. Rettili (*Reptiles*). — Animali anfibii muniti di quattro piedi; corrispondono ai Quadrupedi ovipari (*Quadrupeda ovipara*) degli antichi naturalisti; tali sono le Testuggini, le Rane e le Lucertole.

II. Serpenti (*Serpentes*). — Animali

anfibii, privi affatto d'ogni sorta di quegli organi esteriori che servono agli altri animali pel movimento da luogo a luogo, movendosi a ondate o spinte alla maniera dei lombrici o vermi di terra.

Classe IV.

Pesci (*Pisces*).

Animali a sangue rosso freddo, che respirano non già coi polmoni propriamente detti, ma bensì col mezzo delle branchie.

La classificazione sistematica de' pesci sembra bisognare ancora di qualche ulteriore miglioramento, in attesa del quale ci accontenteremo per ora di qui esporne il riparto generale, o complessivo, in due grandi divisioni, cioè:

a). In pesci cartilaginosi (*Pisces cartilaginei*), i quali propriamente non hanno reste o spine.

b). In pesci spinosi, o in pesci propriamente detti (*Pisces spinosi*), i quali sono realmente muniti di reste o spine.

I pesci cartilaginosi possono assai bene suddividersi ne' seguenti due primi ordini, che il valentissimo Lacepede ha stimato di poter caratterizzare, il primo dalla mancanza, ed il secondo dalla presenza dell'operculo branchiale, sicchè tutti quanti i generi dei pesci cartilaginosi verranno a comprendersi nell'uno o nell'altro di questi due ordini:

Ordine I. Condrotterigii (*Chondropterygii*). — Sono pesci cartilaginosi che mancano dell'operculo branchiale.

II. Branchiostegi (*Branchiostegi*). — Sono pesci cartilaginosi che hanno l'operculo branchiale.

Quanto poi ai rimanenti, che possono anche ritenersi come pesci propriamente detti, lo stesso sommo Linneo aveali già, fin da' suoi tempi distribuiti a norma della qualità e della posizione delle loro pinne o natatoie addominali o ventrali, negli altri quattro diversi ordini che seguono:

III. Apodi (*Apodes*). — Sono pesci spinosi, mancanti affatto di pinne o natatoie addominali.

IV. Iugulari (*Jugulares*).— Sono pesci spinosi che hanno le pinne o natatoie abdominali poste all'innanzi delle pinne pettorali, o presso al collo.

V. Toracici (*Thoracici*). — Sono pesci spinosi con le pinne o natatoie addominali poste precisamente al di sotto delle pettorali.

VI. Addominali (*Abdominales*). — Sono pesci spinosi con le loro pinne o natatoie addominali poste all'indietro delle pettorali.

Classe V

Insetti (*Insecta*).

Animali a sangue bianco, freddo, forniti di antenne alla testa, cogli organi del movimento articolati e cornei.

Tutti gli insetti possono distribuirsi nei seguenti sette ordini distinti.

Ordine I. Coleotteri, detti in generale anche *scarafaggi* (*Coleoptera*) — Il corpo ne suol essere quasi sempre rivestito esternamente tutto quanto da un integumento di sostanza cornea; quando non volano, questi insetti tengono chiose le ali loro piegazzate, che restano poi anche occultate, e in certo qual modo riparate o difese da due coperchii o fodere anch'esse di sostanza cornea, che diconsi elitri (*Elytra*), e riunisconsi in una linea retta longitudinale nel bel mezzo del corpo lungo la schiena, formando così come un astuccio che le racchiude.

II. Emitteri (*Hemiptera*). Questi portano sempre quattro ali, dove soltanto per una metà, e del resto somiglianti alla

pergamena, ora tutte quattro affatto diritte e distese, nella medesima direzione, ed ora disposte due a due in senso opposto le una alle altre, per modo che vengono così a formare insieme, quasi direbbesi, una croce. Un buon numero degli insetti compresi in questo ordine va munito di mascelle, o, come potrebbe dirsi più convenientemente, di tanaglie (*maxillae*) alla bocca, mentre gli altri hanno invece piuttosto un grugno, o un grifo acuminato più o meno lungo, e simile ad un becco (*rostrum*) propriamente detto.

III. LEPIDOTTERI (*Lepidoptera*). — Il corpo n'è sempre di sostanza molle, tenera e delicata, tutto quanto coperto d' una morbidissima peluria, o d' una maniera di piumino sopraffino, e portano quattro ali costantemente spiegate o distese, tempestate d' un polviscolo a squamette minute e screziate di più colori.

IV. NEVROTTERI (*Neuroptero*).—Questi portano costantemente distese quattro ali membranose, pellucide e reticulate nella loro compage, o traversate da nervature lineari, dirette le une in senso opposto alle altre, ed anastomosantisi ad angoli sempre rettilinei, per modo che vengono a rappresentare in piccolo una graticcia, od un' inferriata.

V. IMENOTTERI (*Hymenoptera*). — Gli insetti di quest' ordine quinto sono muniti anch' essi ciascuno di quattro ali membranacee pellucide, ma tutte quante venate, o attraversate da venuzze ramificate, dirette in senso mistilineo, e che spesso incrocicchiansi vicendevolmente.

VI. DITTERI (*Diptera*). — Questa maniera d' insetti distinguesi come carattere dell' ordine, dell' aver sempre due sole ali nude, e non coperte o difese mai da elitri, o da qualsivoglia copertura.

VII. ATTERI (*Aptera*). — Gli insetti appartenenti a quest' ultimo ordine sono costantemente sprovveduti di ali.

CLASSE VI.

Vermi (*Vermes*).

Animali a sangue bianco freddo, forniti per lo più di tentacoli o palpi invece di antenne, e cogli organi del movimento non mai articolati.

Attenendosi in gran parte al sistema di Linneo possono suddividersi gli animali di questa classe nei sei ordini qui appresso.

ORDINE I INTESTINI, ENTOZOI o VERMI INTESTINALI (*Intestino*). — Sono dessi lunghetti anzi che no, e non hanno membra od arti esteriori manifestamente evidenti.

II. MOLLUSCHI (*Mollusca*). —Sono dessi vermi molli affatto e nudi, con membra esteriori od arti spesso numerosissimi, e sempre manifestamente visibili. Molti di questi molluschi hanno grandissima rassomiglianza segnatamente con alcuni di quegli altri vermi che abitano nei nicchii, nelle chiocciole o nelle conchiglie, e che diconsi propriamente *testacei*, dei quali trattasi di proposito nel seguente ordine.

III. TESTACEI (*Testacea*).— Sono simili, come si è detto, a' molluschi od ai vermi compresi nell' ordine precedente ; ne differiscono appunto essenzialmente, più forse che per altro, perchè dimorano ciascuno in un proprio nicchio terroso o quasi lapideo, che dicesi anche *chiocciola*, *conca* o *conchiglia*, e latinamente *testa*.

IV ECHINODERMI, od anche VERMI CROSTACEI (*Echinodermata crustaceo*). — Hanno questi il corpo formato in complesso di una sostanza di natura, quasi direbbesi cartilaginosa, ma riescono poi talora esteriormente rivestiti d' una crosta più o meno solida, e d' indole calcarea, come scor-

gesi appunto negli Echini o Ricci marini (*Echinus*), nelle Asterie, Stelle di mare o nei così detti Pesci-stella (*Asterias*), e negli Encrini o nelle così dette Palme di mare (*Encrinus*).

V. CORALLI (*Corallia*). — Sono dessi vermi Zoofiti o piante animali, più propriamente detti *Polipi*, che se ne stanno privi di locomozione, infissi ne'le così dette piante di corallo, o in altre produzioni marine di tal fatta.

VI ZOOFITI propriamente detti, o PIANTE-ANIMALI NUDE (*Zoophyta*). — Sono questi appunto polipi o vermiccinoli acquatici, che tengono quasi tanto dell' animale che del vegetale, nodi sempre, e liberi o non infissi ad una rope o ad uno scoglio, in modo da rimanerne al tutto privi di locomozione, come il sono sempre gli animalatti dal corallo, ed altri consimili, che spettano all' ordine precedente.

Qui sono da aggiugnersi gli animaletti infusorii, o vermi infusorii che vogliansi dire.

Gioverà avvertire che il metodo di distribuzione, o il sistema di classificazione stabilito ultimamente dai zoologhi francesi pei vermi molloschi, polipi e simili altri animali corrisponde di gran lunga meglio del sistema linneano alla intima struttura speciale di così fatti animali. Volendo seguire un tale novello ed ingegnosissimo sistema francese, i molloschi nudi e i mulluschi dal nicchio o dalla conchiglia verrebbero a trovarsi collocati insieme nell' ordine medesimo, e ad essi verrebbe inoltre assegnato il proprio loro posto innanzi agli insetti, nel mentre che ad un' altra porzione di vermi, vale a dire a quella che comprenderebbe i generi *serpula*, *sabella*, *amphitrite*, *nereis*, *aphrodita*, *lumbricus*, *nais*, *hirudo*, e la massima parte delle specie che concorrono a formare il genere *gordius*, apparterrebbe un posto innanzi ai Granchi ed ai Ragni (*crustacea et arachnides*); di modo che poi premesse queste, qui ora in succinto specificate, trasposizioni di generi, gli ordini che rimarrebbero a compimento dell' intero regno animale, sarebbero i seguenti cinque:

1) GLI ECHINODERMI (*Echinodermata*).

2) GL' INTESTINI od ENTOZOI (*Entozoa*).

3) GLI ACALEFI (*Acalephae*), che comprendono i tre soli generi *Actinia*, *Medusa* ed *Holothuria*.

4) I ZOOFITI insieme coi coralli (*Zoophyta cum corallis*).

5) GL' INFUSORII (*Infusoria*), racchiusivi eziandio i generi *Furcularia*, *Brachionus*, *Vibria* e *Volvox*, oltre a qualche altro ancora.

Allorchè si osserva quanto grandi presentinsi le differenze nelle organizzazioni degli animali è facile imaginarsi dovere quelle congiognersi a differenze ancora maggiori nelle loro facoltà. Ad oggetto pertanto di far meglio comprendere le basi sulle quali si fonda la nomenclatura che abbiamo riferita non sarà inutile dar termine a questo articolo con alcune osservazioni sulle principali fra queste differenze.

Di qualunque natura sia la sostanza senziente e volente negli animali, fosse pur essa uguale in tutti, è manifesto, che non potendo sentire se non per mezzo d' organi composti, nè la sua volontà potendo prodorre se non i moti pei quali il corpo è disposto, il numero e l' energia delle sensazioni, e la vivacità dei segni esterni che le manifesta saranno più o meno in relazione con la perfeziona del corpo che la veste, lo che basta in vero per rendere ragione di quella sì chiara gradazione di facoltà che può osservarsi dalla polpa inerte, la quale riveste la spugne, e nelle quali una contrazione pochissimo sensibila è tutto il carattere d' animalità, fino al cane, o all' elefante, nei

quali ammiriamo un vero sentimento, ed anco talvolta la apparenze del ragionamento.

Diamo pertanto di volo un' occhiata ai diversi gradi che occupano lo spazio fra questi due estremi.

Un poco al di sopra delle spugne sono le monadi, e gli altri animali microscopici, omogenei in sostanza, di figura semplicissima o indeterminata, ma che si muovono dentro l' acqua con una rapidità più o meno grande. I polipi non hanno più di queste se non se una figura costante, e membra distiote cha attorniano la loro bocca: a molti di essi, affissi a certe masse solide che eglino stessi producono, non hanno altro movimento che quello delle loro membra, senza però traslocarsi.

I radiarii, o meduse, si rassomigliano ai polipi per la forma e per la mollezza del corpo, nè haonu di più che alcune diramazioni interna del canale intestinale.

Gli echinodermi vi aggiungono inoltre una buccia più o meno dura, e membra numerosa che servoou alla traslocazione.

Con questi sparisce la forma raggiata, nella quale le parti simili si riducono ad un centro, la qual forma è comune alle piante ed agli animali zoofiti, e succede la forma simmetrica, nella quale le parti simili sooo disposte lungo una linea od un asse: e gli animali più semplici fra questi quasi tutti vivono in altri animali, e perciò diconsi *vermi intestinali*, nè hanno membra, nè cuore, nè vasi sanguigni, ed il loro corpo è allungato, e talvolta articolato.

Immediatamente dopo questi vengono gl' insetti, i quali pure non hanno nè cuore, nè vasi sanguigni, ma solo vasi sostenuti da fili elastici, i quali trasmettono in tutte le parti l' aria che si combina col fluido alimentare, che ha traversato le parti del tubo intestinale. Un cordone midollare qua e là ingrossato in gangli dà origine ai nervi: le membra loro sono distinte, snodate, ed hanno ogni genere di traslocazione, separatamente, o talvolta insieme: hanno il senso del tatto assai delicato, gli occhi visibili, e sebbene non si sappia indicare quali sieno i loro organi dell' odorato e dell' udito, pure è certo che odorano ed odono. Gli organi poi della bocca sono variati quanto i modi di alimento che prendono, modi che sono proporzionati all' enorme quaotità delle loro specie, ed alla quantità anche più enorme degli individui di ciascuna specie: e questa moltiplicaziona fa si che gli insetti, non ostante la loro piccolezza, prendano una parte molto rilevante nell' economia della natura, e con la loro azione notabilmenta contribuiscano a mantenere l' ordine e l' equilibrio alla superficie della terra. Quelli fra loro cha sono alati, debbono passare per diversa forme prima di avere la ali, e diventare atti alla generazione.

I crostacei si assomigliano agl' insetti per la forma, per la buccia, per le membra articolate, e per totto ciò cha tiena agli organi dei sensi; ma hanno un orecchio visibile, ed il cuore, i vasi e le branchie sono in loro sviluppati, come negli ordini superiori.

I vermi hanno il corpo molle, sebbene articolato, la loro membra non sono che spine o setole dure, hanoo spesso gli occhi visibili, ed il loro sistema nervoso somiglia a quello degl' insetti: ma hanno un sistema compiuto di vasi sanguigni e di branchie per la respirazione, ed il loro fluido alimentare è rosso, mentre tutti gli animali precedenti, ed i molluschi lo hanno bianco.

Da quel che si è esposto vedesi essere difficile assegnare un posto a queste classi. Gli insetti hanno moti più perfetti, e certe scosazioni più vive: ma i crostacei ed

i vermi hanno un sistema nutritivo più complicato, e si durerà somma fatica a voler riguardare gli uni come assolutamente superiori agli altri per rispetto all' organizzazione.

I molluschi non possono che nuotare e trascinarsi, perchè mancano di membra solide ed articolate: ma il loro tatto è di squisita delicatezza, e tutta la loro superficie sembra potere odorare. La maggior parte di essi ha gli occhi: alcuni hanno gli orecchi visibili: il loro sistema nervoso riunito in alcune masse centrali dee dare alle loro sensazioni più unità e rapporti di quel che ne abbiano gli animali precedenti, nei quali ogni ganglio è come un centro. Finalmente la loro circolazione e la loro respirazione si fa per organi sviluppati quanto quelli degli animali più perfetti, e la presenza del fegato, come d' altre glandule, finisce di mostrare l' analogia che passa fra la loro organizzazione, e quella delle classi superiori.

Alle preindicate classi d' animali sta sopra la grande classe d' animali muniti di vertebre, che ordinariamente si spartisce in quattro, nelle quali però le differenti famiglie non differiscono tanto fra loro, quanto quelle dei molluschi differiscono, per esempio, dagli insetti o dagli zoofiti.

Tutti questi animali vertebrati hanno uno scheletro interno fatto di pezzi articolati, composto d' una colonna spinale, la quale contiene la midolla, e che sulla estremità anteriore porta la testa, vale a dire la cassa del cervello, e dei quattro primi sensi, la quale colonna dall' opposta estremità va a finire in un coccige per lo più prolungato in coda. Le cavità, le quali contengono i visceri, sono ordinariamente in tutto o in parte cinte dalle costole, o semicerchi ossei, articolati lateralmente alla spina. Quasi sempre sono forniti di due paia di membra, e non mai più. Le mascelle si muovono sempre verticalmente; il fegato, la milza, il pancreas, i reni, i testicoli, adempiono i medesimi uffizii in tutti: il loro sangue è sempre rosso, il loro sistema linfatico sempre distinto dal sanguigno, la massa principale cerebrale è sempre nel cranio, e sempre pure dividesi in cervello ed in cervelletto; l' orecchio ha sempre un vestibolo e tre canali semicircolari; la distribuzione dei nervi e dei vasi mostra somiglianze patentissime, ed è in una parola difficile il dire se i due estremi di questa grande classe non presentino ancora più rassomiglianze che differenze.

Vi sono però caratteri sui quali si sono separati in classi gli animali muniti di scheletro.

I pesci respirano l' acqua per mezzo delle branchie, come i molluschi, e queste sono poste di qua e di là dal collo: le loro membra riduconsi ad alcune alette o pinne: la coda quasi sempre finisce in pinna verticale, ed altre pinne verticali vi ha pure sopra e sotto del corpo, il quale poi è coperto di scaglie, o di una pelle nuda; le loro narici non comunicano con la parte posteriore del palato, il loro orecchio non ha canale nè apertura esterna, il cuore ha solo un' orecchietta, ed un ventricolo che spinge il sangue nelle branchie, ed il sangue retrocede quindi per riunirsi in un' arteria, che lo avvia pel resto del corpo, nè supera di calore l' ambiente. La generazione è ovipara, e le uova talvolta si aprono nel loro corpo, ma nella maggior parte dei pesci non sono fecondate se non dopo che sono date alla luce.

I rettili hanno, come i pesci, il sangue freddo, quantunque respirino l' arie, e per mezzo di polmoni, ma ad ogni pulsazione non va nel polmone se non una parte del sangue che viene dalle vene, ed il resto ritorna al cuore, senza passare dal

polmone. Il loro corpo è parimente vestito di scaglie, od hanno nuda la pelle, ma tengono due o quattro piedi, o mancano affatto di membra, e queste diversità sono accompagnate da altre non minori negli organi dei sensi, nei visceri interni, ed anco nella generazione. Così alcuni usano il coito, altri non fecondano le loro nova se non dopo che sono state partorite, in altri le nova si aprono dentro al corpo, ed alcuni prima di divenire adulti subiscono una specie di metamorfosi.

Gli uccelli hanno un cuore con due ventricoli, una respirazione compiuta, il sangue caldo, e più che nei quadrupedi, perchè il loro organo polmonare è più esteso, e le diramazioni dell' aorta sono esposte all' aria nei sacchi pei quali l' aria è condotta per tutto il corpo. Il vasto loro sterno presenta sufficienti attacchi ai muscoli che abbassano l' ala, e le ali non potendo servire alla pressione, nè alla stazione, i piedi di dietro possono venire in avanti, e con l' allontanamento delle loro dita formare una base estesa da poter sostenere il corpo. La testa, sostenuta da un collo lungo e molto mobile, può toccar terra, e portandosi innanzi o indietro, può variare la posizione del centro di gravità degli uccelli secondo il bisogno del passo o del volo. Non hanno denti, ma le loro mascelle ricoperte di sostanza cornea prendono il nome di *becco*: non hanno orecchi esterni, il loro corpo è vestito di fitte penne: fanno le uova racchiuse in un guscio calcario, che si aprono ad un moderato calore.

Finalmente i mammiferi sono animali i quali somigliano a noi in tutta la loro organizzazione, pel loro scheletro, e per tutto l' apparato degli organi del moto. Il loro cervello ed i loro organi paiono modellati sui nostri: hanno, come noi, un cuore a due ventricoli e a due orecchiette, una respirazione completa, un sangue caldo, i polmoni chiusi nella pleura, e che non comunicano, come negli uccelli, col resto del corpo: un diaframma compiuto e muscolare, la bocca guernita di labbra; fanno figli viventi, nutriti nell' interno della matrice col sangue della madre, che è succhiato dalla placenta, e quando ne sono usciti si alimentano col latte delle sue mammelle.

In null' altro i cetacei differiscono dai mammiferi, che nel difetto delle estremità posteriori, e perchè destinati essendo a viver nell' acqua, la forma esterna del loro corpo somiglia a quella dei pesci.

Tali sono i principali caratteri che distinguono i grandi gruppi degli animali.

Considerati gli animali in quanto alla essenza della loro natura, vale a dire, in quanto alla loro organizzazione, si può considerarli sotto rapporti più accidentali, come sono il numero delle loro specie, quello degl' individui di ciascuna, i limiti della loro grandezza, i differenti soggiorni ove stanno, i diversi loro impieghi nella grande economia della natura.

Le specie degli animali sono assai più numerose di quelle delle piante, giacchè non v' ha quasi pianta che non abbia qualche particolare insetto, ed alcune ne hanno molti. Molti animali indistintamente divorano ogni specie di pianta, ed un numero assai grande si pasce di soli animali: taluni poi rodono perfino le pietre, come, per esempio, le foladi. Finalmente il mare, il quale non ha quasi piante, è ripieno d' animali di ogni genere, gli uni dei quali vivono a danno degli altri.

La fecondità degli animali è più variabile assai di quella delle piante, poichè ogni anno producono un numero di semi, spesso assai grande: mentre fra gli animali ve ne ha di quelli che non fanno che un figlio alla volta, ed altri per la loro inconcepibile fecondità oltrepassano tutte

le piante: così uno storione ha più di un milione d' uova, ed altri pesci ne hannu più milioni.

Il numero degli individui è in ragione della fecondità, è ugualmente variabile da un regno all' altro, e sarebbe difficile potere asserire se vi sienn più muschi, od aringhe o mosche; e se l' uomo può con la caccia considerabilmente diminuire le grandi specie degli animali nocivi, non ispiega però minor potenza sui vegetali con l' agricoltura, che caccia via gli uni per mezzo degli altri.

Vi è più differenza di grandezza fra gli animali che fra i vegetali: un cedro, una quercia, ed anco un baobab non superano in massa una balena: mentre che esistono animali microscopici molte migliaia di volte minori delle minime piante cognite, che sono le muffe ed i bissi.

La differenza delle forme è parimente maggiore. Eccettuati i funghi, la natura dei quali è tuttora soggetta a qualche dubbio, tutte le piante hanno una fisonomia comune, un' aria di famiglia che facilmente le fa riconoscere, mentre non è così negli animali, nella formazione dei quali la natura ha scherzato con più libertà, ed il motivo ne è, che essendo più complicati, avevano ancora un maggior numero d' elementi di combinazione. Le piante pare che fra loro non differiscano se non quanto gli animali d' una stessa classe: e se si volesse dare lo stesso valore alle divisioni dello stesso rango nei due regni, forse non bisognerebbe fare se non una classe di piante, e quindi suddividerla in ordini.

Le piante, per loro natura, sono affisse alla superficie del suolo arido, o coperto di acqua, e queste sono in piccol numero in confronto delle altre. Meno sono ancora quelle che semplicemente galleggiano, ed appena se ne conta una o due assolutamente sotterranee, giacchè questo nome non si può dare a quelle che vivono negli scavi, e che nonostante sono sempre esposte all' arie. Gli animali però sono meno limitati nel loro domicilio, poichè coprono la superficie della terra, traversano l'aria, popolano le acque, molti si cacciano sotto il suolo, e da per tutto portano la vita ed il moto.

(Hoefer — Berzelio — Dumas — Chevreul — P. Debette — Gerhardt — Selmi — Giusto Bellavitis — Macedonio Melloni — Gio. Federico Blumenbach — G. Cuvier.)

NOMISMA. Moneta, medaglia.

(Alberti.)

NOMO. Ciascuno dei due termini di un binomio. Per esempio, nel binomio, $a + b$, a e b, sono i due *nomi*.

(Bonavilla.)

NONA *maggiore*. Nella musica è un intervallo composto di sei tuoni e due semi-tuoni, ed è la ottava della seconda maggiore.

(Gianelli.)

Nona *minore*. Nella musica parimenti dicesi un intervallo composto di sei tuoni ed un semi-tuono, come il *do*, ed è la ottava della seconda minore.

(Gianelli.)

NONIO. Cosa si intenda con questa parola si disse nel Dizionario all' articolo Verniero, che è un altro nome col quale indicasi lo stesso oggetto, e fa duopo confessare che quantunque sia più giusto attenersi al secondo di questi nomi, tuttavia l' uso del primo in generale prevalse. Rimandando pertanto all' articolo Verniero per quanto si riferisce alla costruzione ed agli usi del nonio, accenneremo qui una ingegnosa applicazione del principio di esso proposta da Giusto Bellavitis. Fondò egli sopra un analogo artifizio la costruzione di un cronometro pei piccoli intervalli di tempo. Suppongansi due penduli le cui oscillazioni compiensi in

tempi diversi di una minima quantità, sicchè, per esempio, l'uno le compia in mezzo minuto secondo, ossia in 30 minuti terzi, l' altro in 29 minuti terzi soltanto. Quando il secondo di questi penduli cominciasse a muoversi un minuto terzo dopo del primo, si vede che i due penduli coinciderebbero insieme dopo la prima oscillazione; se invece la coincidenza avesse luogo soltanto al termine della seconda oscillazione, sarebbe indizio che il secondo pendulo cominciò a muoversi due minuti terzi dopo del primo, e così di seguito. All'articolo Oligocronometro descriveremo la maniera come il Bellavitis proponeva che si giugnesse a conoscere con sicurezza il momento in cui si verificava questa coincidenza dei due penduli, posti a tale distanza da non influire menomamente l'uno sull'altro.

(Giusto Bellavitis — G.**M.)

Nonio *cromatico*. Istromento imaginato da Brewster per accertarsi col confronto delle leggere differenze di tinte della luce polarizzata. Formasi di un grosso pezzo di lastra di vetro A B (fig. 2, della Tav. XXXIII delle *Arti fisiche)* lavorato a guisa di bietta, e preparato, arroventandolo, possia raffreddandolo rapidamente sugli orli, col che acquista una struttura che gli dà una doppia rifrazione. Mediante questa operazione le sue tinte cresceranno da B ad A, cosicchè se la tinta più forte vicino ad A è compiutamente gialla, vicino a B rimarrà una ombra che finirà in bianco. Con una bietta di vetro di tal fatta, lunga due pollici, e le cui facce sieno sotto un angolo di 8°, si ha uno stromento di scala molto estesa. Volendo farne uso per conoscere con molta esattezza la tinta di una piastra di cristallo, si dee esporla alla luce e muoverla gradatamente da A in B. Quando è nella posizione C D, la tinta in *m* è aperta orizzontalmente, lo che prova che le tinte della bietta sono più forti in *m* che nei punti C D. Nella posizione G H le tinte sono aperte verticalmente, e quindi quelle del cristallo sono più forti che quelle della bietta. Ma nella posizione intermedia E F producesi una zona oscura che indica una perfetta uguaglianza fra le tinte della bietta e del cristallo. Attaccando quindi una scala a questo stromento possono paragonarsi tutte le tinte fra loro.

(Francis.)

NOPALE. Oltre che a questo medesimo articolo nel Dizionario, parlossi a lungo di tutto ciò che riguarda la natura e la coltivazione di queste piante all'articolo Catto in questo Supplemento, ove parlossi altresì del modo di allevarvi la Cocciniglia, in aggiunta a quanto si è detto a quella parola. Venne ad essa riferito quali sostanze vi trovassero, analizzandola Pelletier e Caventou. Qui ci limiteremo pertanto a dare i risultamenti dell' analisi quantitativa fattane da John.

Materia colurante rossa .	50,00
Gelatina	10,5u
Cera grassa	10,00
Avanzi di pelli	14,00
Mucilaggine gelatinosa .	13,00
Fosfato di potassa, fosfato di calce e di ferro, e cloruro di potassio . . .	14,00
	100,50.

(Dumas.)

NORCINO. Diconsi in Firenze coloro che ammazzano i porci e li portano sopra le spalle alle botteghe dei macellari, così detti perchè per lo più sono del paese di Norcia.

(Alberti.)

NORIA. Allorquando sollevasi l'acqua col mezzo di secchi vi sono di necessità interruzioni continue pel tempo che oc-

corre a riempirli, innalzarli, vuotarli, poi calarli di nuovo; la noria, come abbiamo veduto nel Dizionario, non è propriamente che un mezzo di sollevare l' acqua con secchii, evitando questi difetti, unendo cioè una serie di secchii insieme attaccati ad una ruota o ad una catena eterna, sicchè girando queste con movimento continuato i secchii empiansi al basso, salgano e si vuotino da sè alla parte superiore. Dicemmo nel Dizionario come questa disposizione venisse originariamente introdotta in Europa dai Saraceni, e descrivemmo la forma più semplice di essa, quale cioè si adopera in Catalogna (fig. 2 della Tav. XLIV delle *Arti meccaniche* del Dizionario), e quella meglio perfezionata con ingranaggi più recentemente adottatasi (fig. 1 della medesima tavola). Aggiugneremo alcune osservazioni intorno alla storia ed alla costruzione di questo congegno in generale e delle parti di esso, alla forza che esige, ai vantaggi ed inconvenienti che presenta; parleremo dei motori che vi si sogliono più comunemente applicare, e di alcune modificazioni fattevi allo scopo di migliorarlo.

La antichità della noria può dedursi dal suo nome di *ruota egiziana* che è il solo sotto il quale è tuttora conosciuta in alcuni paesi. Si può trovarne una idea fra i simboli dell' antica mitologia. Nello spiegare uno dei precetti religiosi di Numa il quale esigeva che le persone che pregavano nei templi girassero intorno, Plutarco osserva che questo cangiamento di positura può avere un significato enigmatico. Al pari delle ruote egiziane ci ammoniscono, egli dice, della instabilità di tutte le cose umane, e ci dispongono ad acquietarci e rimanerci contenti per qualsiasi giro o cambiamento possa venirci dal cielo. Questa applicazione figurata della noria viene usata evidentemente da Plutarco, siccome un simbolo comune, e conosciuto, per consegnenza da lungo tempo, della mutabilità delle umane vicende. Siccome poi i Greci trassero dall' Egitto non solo le loro arti e le scienze, ma altresì la loro mitologia, così alcuni deducono che gli Egiziani facessero uso dalla antichità molto remota della noria. Si sa in fatto l' agricoltura essere stata la grande sorgente di ricchezza di que' popoli, e si sa pure che dipendeva quasi interamente dalla irrigazione artifiziale, e che, fuori del tempo dell' annua innondazione del Nilo, l' acqua, per tale oggetto, s' innalzava con macchine fra le quali la noria era una delle principali, e probabilmente delle più antiche. Senza la irrigazione l' Egitto sarebbe stato infecondo, e, simile a' suoi deserti, inabitabile dall' uomo: mediante di essa invece il suolo diveniva cotanto fertile da chiamarsi il giardino dell' oriente ed il granaio del mondo. Era mediante la irrigazione artifiziale che sotto i Faraoni produceva di che cibare 17 milioni di abitanti; e sotto il regno di Ramessete e di Sesostri un eccesso bastante a 33 milioni di più; anche sotto il dominio dei Greci, quando l' antica gloria era da lungo tempo perduta, le quantità prodigiose di grano che produceva posero Tolommeo Filadelfo nel caso di ammassare un tesoro uguale a 950 milioni di dollari. La noria egiziana attuale, che non è forse se non se l' antica modificata, vedesi rappresentata nella fig. 10 della Tav. CV delle *Arti meccaniche*. Invece di olle od altri vasi fissati ai raggi con legature, o di secchie attaccate di fianco ad una ruota, come quella descritta da Vitruvio, la periferia della ruota stessa è fatta cava e divisa in un certo numero di celle o scompartimenti che corrispondono allo stesso uffizio di tanti vasi separati. La fig. 10 è la copia di una noria esistente vicino a Rosetta che innalzava l' acqua di nove piedi. Il liquido entrava attraverso aperture fatte

sul contorno e scaricavasi per altre aperture sui fienchi. La freccia mostre la direzione in cui si muoveva.

Un bell' esempio di applicazione della noria, meritevole di essere conosciuto, ove per altro non fosse per la singolarità sua, è quello del famoso pozzo di Giuseppe al Cairo, unico al mondo per grandiosità e di cui tutti i viaggiatori parlano con ammirazione. Questo mirabile pozzo è di forma quadrilunga, avendo $7^m,315$ su $5^m,486$, ed essendo abbastanza ampio per contenere nella sua bocca una casa di mediocre grandezza. È scavato con queste dimensioni, uttraverso una roccia solida sino alla profondità di 50^m, allargandosi ivi io una stanza spaziose el fondo della quale avvi un bacino o serbatoio per ricevere l'acqua innalzata dal basso, non essendo le stanza posta all' estremo fondo del pozzo. In uo lato di essa continua un altro foro, profondo circa 37 metri, il quale passa attraverso la roccia e va fino ad uno strato di ghiaia ove trovasi l' acqua. La profundità totale risulta quindi di 87 metri. Il foro interiore non è nella stessa linea verticale di quello superiore e neppure così largo avendo soltanto la dimensione di $4^m,57$ su $2^m,74$. L' acqua viene innalzata primieramente nel bacino della stanza sotterranea da cavalli o buoi che girano nella stanza stessa, e quello che rende di particolare interesse il pozzo di cui parliamo è il modo come questi animali si fanno scendere a quella grande profondità e risalire. Si è scavato nella roccia una strada spirale che gira all' intorno comiociando dalla bocca del pozzo fino alla stanza, con una pendenza così dolce che vi si può girare a cavallo di muli. Questo incavo è largo $1^m,93$ ed alto $2^m,18$. Fra questo incavo e l' interno del pozzo si è lasciato un muro della roccia stesse per impedire alle persone di cadervi entro ed aoche di guardarvi, eccettochè attraverso certe aperture o finestre, mediante le quali penetra une debole luce dall'interno del pozzo: per questo passaggio scendono gli animali che muovono la macchina per innalzar l'acqua del pozzo inferiore nel serbatoio o bacino dal quale viene poscia innalzata con una macchina simile mossa da animali alla superficie del suolo. Anche nel pozzo inferiore avvi un sentiero per scendere fino all'acqua, ma essendo aperto con l'interno del pozzo riesce oltremodo pericoloso il camminervi. La fig. 11 rappresenta questo pozzo di Giuseppe essendosi indicate su ciascun lato le sezioni della strada spirale, la cui direzione è segnata da linee punteggiate. Come si vede in questa figura i meccanismi adottatisi per innalzar l'acqua sono appunto due norie della specie di quelle a catena. Le ruote alla sommità teogono corde esterne le parte inferiore delle quali pesca nell' acqua. A queste corde sono assicurati con legature vasi di terra, come si vede in AA della fig. 12, posti ad uguale distanza su tutta le lerghezzza. Una prima noria B (fig. 11) prende l' acqua in D e la scarica nel serbatoio C, donde un' altra noria E la prende per portarla al di sopra del suolo. È questo un esempio di norie successive disposte a guisa di scala per evitare che riescano eccessivamente pesanti quando ebbia a sollevarsi il liquido da grandissime profondità.

La noria cbinese, la quale pare, secondo ogni probabilità, è molto antica, si costruisce con mirabile economie, semplicità e solidità. Ad eccezione dell'asse e dei due ritti che la sosteogono tutto il resto è costruito di bembù, senza che vi entri neppur un chiodo. Anche i vasi sono spesso formati dello stesso legno, essendo generalmente larghi quattro piedi e del diametro di 2 a 3 pollici. Sono attaccati per le cime con legature e sotto un tal angolo de riempirsi facilmente di acqua e da vuotarsene quando sono vicini all' alto della

ruota. La periferia di questa ruota componesi di tre anelli di diametro diverso, in guisa da formare un tronco di cono. L'anello più piccolo cui sono attaccate le cime aperte dei vasi o canne di bambù è quello più vicino alla doccia in cui si scarica l'acqua. Mediante questa disposizione il contenuto di essi viene di necessità a scaricarsi quando passano alla parte superiore. Allorchè si impiegano ad innalzar l'acqua di una corrente vengono spinti da questa nel modo solito, essendo guernite di pale formate di un tessuto di bambù. Le dimensioni di queste ruote variano dal diametro di 20 a 70 piedi, e, secondo Staunton, alcune innalzano fino a 300 tonnellate di acqua in 24 ore. Uno scrittore ne ricorda di quelle che innalzavano fino a 150 tonnellate alla altezza di 40 piedi nello stesso tempo. Combinano in modo notevole la forza e la leggerezza.

Anche presso i Persiani trovasi così estesamente usata la noria da ritenere che l'uso ne fosse molto antico, e quello che è più da notarsi, è che vi si trova una modificazione la quale torna assai utile al buon effetto. Consiste nel fare in guisa che i secchii invece di essere stabilmente attaccati alla circonferenza della ruota vi sieno sospesi mediante due perni adattati verso la parte superiore di essi, cosicchè pel proprio loro peso e per quello dell'acqua onde si riempiono, tendono a mantenersi verticali, e solo quando giungono alla parte superiore del tamburo incontrano un ostacolo tale che gli obbliga ad inclinarsi tanto da vuotarsi dell'acqua che contenevano. Il vantaggio di questa modificazione, che vedesi nella fig. 13, è quello che i secchi non si vuotano che nel punto più alto, perdendosi quindi una parte minore della caduta. Riesce naturalmente tanto più utile quanto è minore l'altezza totale cui sollevasi l'acqua.

La noria presso i Romani era a catena, ed a quanto sembra, costruivasi con maggiore solidità e materiali migliori che presso le popolazioni antiche e moderne dell'Asia, come risulta dalla seguente descrizione che ce ne ha lasciato Vitruvio: » Sull'asse di una ruota è ravvolta una doppia catena di ferro che si lascia pendente sicchè giunga sotto al livello dell'acqua, con secchie di bronzo attaccatevi, ciascuna della tenuta di un congio, cosicchè girando la ruota, la catena rivolgesi sull'asse di esse ed innalza le secchie alla sommità; allorchè queste sono portate al di sopra dell'asse vengono rovesciate e si scaricano nel serbatoio preparato a ricever l'acqua. » La forma dei vasi variava naturalmente, potendo essere cilindrici, cubici, sezioni di cono o simili.

Venendo alle forme della Noria attuale, abbiamo accennato a quell'articolo nel Dizionario (T. IX, pag. 100) un meccanismo analogo formato di due soli secchii, con la bocca sempre volta all'insù, i quali alternatamente scendono e si riempiono e salgono poscia e si vuotano, e di un siffatto congegno diemmo la descrizione e la figura nell' articolo Macchine *idrauliche* di questo Supplemento (T. XIX, p. 363). Questi artifizii però non sono norie propriamente, componendosi queste, come vedemmo nel Dizionario, e qui addietro, di una ruota o di una catena eterna guernita di secchii, l'apertura dei quali è volta all'insù da una parte e dall'altra all'ingiù a che girano sopra tamburi. Non è molto che questi secchii erano semplici vasi di terre uniti con catene di paglia, come nella noria di Catalogna descritta nel Dizionario : oggidì si fanno i secchii di legno di buona qualità, coloriti ad olio, o più spesso ancora di lastre di rame; le catene si fanno di ferro e gli ingranaggi di ghisa, come nell'altra noria descritta pure nel Dizionario. Una buona forma pei secchii è quella che vedesi rappresentata in A, B,

C, D, fig. 14 della Tav. CV delle *Arti meccaniche*. In mezzo al fondo C D avvi un foro coperto da una piccola valvola di legno. Il lato inclinato B D è quello che riesce all'interno e l'altro A C all'esterno. Sulle facce opposte di ciascun secchio sono fissate due lamine di ferro E F alle cui cime avvi una chiavarda la quale attraversa la estremità superiore delle lamine di un secchio ed anche le estremità inferiori delle lamine del secchio che sta di sopra, formando in tal guisa le maglie della catena. Bisogna aver molta cura che le lunghezza di queste spranghe, cioè, la distanza da una chiavarda all'altra sia tale che nella parte della catena che piegasi sulla parte superiore del tamburo le chiavarde corrispondano perfettamente alle sommità degli angoli dell'esagono o pentagono di esso. Questo tamburo è condotto al solito da un ingranaggio e si munisce altresì di una ruota a caricatura o di un analogo meccanismo del Dubo per impedire al tamburo di retrocedere pel peso dei secchii pieni d'acqua. Quando la macchina si muove e la estremità superiore di una maglia giugne al tamburo, è come presa da un angolo di questa che la trae seco. Appena nel salire i secchii della forma sovrindicata cominciano ad inclinarsi, cominciano altresì a versare l'acqua che contengono e si vuotano prima di esser giunti alla posizione orizzontale e di aver cominciato a discendere.

Una forma di secchii la quale combina pure molti vantaggi è quella che vedesi disegnata nella fig. 15, la quale ha il merito di conservare facilmente l'acqua ricevuta e di gettarla nello scaricarsi dai vasi ad una certa distanza dalla linea verticale della catena, sicchè può ivi collocarsi il serbatoio B che riceve il liquido senza molta perdita di altezza.

Nel Dizionario diedesi qualche cenno sulle dimensioni della noria di Catalogna: qui gioverà far conoscere quelle di una buona noria recentemente stabilita vicino a Tolosa da Abadie.

Il tamburo nella sua sezione verticale ha la figura di un esagono regolare di $0^m,45$ di lato, ed è una lanterna formata da sei piuoli di ferro del diametro di $0^m,03$ i quali uniscono insieme due piani di ghisa grossi $0^m,02$, mantenendoli distanti l'uno dall'altro $0^m,43$. Uno di questi piani ha un foro pel passaggio dell'asse di rotazione che è un pezzo di ferro di $0^m,054$ in quadrato. L'altro piano presenta nel centro come un mozzo formato di due anelli concentrici di $0^m,08$ di risalto o di larghezza; il piccolo, del diametro di $0^m,06$, abbraccia l'asse: fra questo ed il grande che ha $0^m,13$, sono sei piccoli tramezzi posti nel senso dei raggi, il tutto essendo di ghisa e fuso insieme col disco. Fra i due dischi, a guisa di nocciuolo nel mezzo del tamburo, si fissa orizzontalmente una piramide esagona e piana la cui altezza è di $0^m,43$; il lato della maggior base è di $0^m,20$ e quella della minore di $0^m,05$. Questa minor base si applica contro al piccolo anello del mozzo, e la grande contro alla parete interna del disco opposto. I suoi sei spigoli corrispondono ai sei piccoli tramezzi del mozzo ed ai sei piuoli. Fra ciascuno spigolo ed il piuolo avvi una piastra di ghisa con grande tramezzo, sicchè il tamburo risulta diviso per tal modo in sei scompartimenti. La catena è lunga $13^m,72$ e formata di 28 grandi maglie, ciascuna delle quali porta un secchio di lastra di rame la cui sezione perpendicolare all'asse di rotazione vedesi nella fig. 10 sopraccitata. Le dimensioni di questo secchio sono $A\ C = 0^m,271$, $AB = 0^m,21$, $CD = 0^m,13$, $BD = 0^m,286$, e la lunghezza parallela all'asse è di $0^m,385$, la capacità del secchio risulta di 15 litri. Il foro nel fondo del secchio

C D chiuso dalla valvula è circolare e del diametro di $0^m,027$. Le lamine E F fissate sui lati opposti di ciascun secchio hanno la grossezza di $0^m,005$, sono larghe $0^m,052$, e lunghe $0^m,53$; le chiavarde che ne attraversano le cime sono grosse $0^m,02$. Ad uno dei capi dell' asse di rotazione avvi una ruota ad angolo verticale con 23 denti che ingrana con una ruota orizzontale a 38 denti. Questa è attraversata da un asse verticale di ferro lungo $1^m,10$ e di $0^m,054$ in quadrato: la cima inferiore di esso poggia sopra una bronzina e la sua estremità superiore disposta ad anello riceve la leva condotta dagli animali che è lunga 4 metri.

Le norie più comuni hanno i secchii metà più piccoli e vengono a costare circa 700 franchi poste anche in opera.

Come si disse in addietro, le norie hanno sui secchii il vantaggio di una azione continua, ed hanno pure alcune buone qualità che le rende superiori a molte altre macchine idrauliche, fra le quali non ultima da annoverarsi è quella di potere senza inconveniente attingere acque torbide e cariche di sabbia o di altre sozzure. Sembrerebbe per conseguenza dover essere adoperata utilmente negli asciugamenti; ma in allora la differenza di livello cui dee portarsi l' acqua suol essere piccola e variabile a misura che progredisce l' ascingamento, quindi la noria riesce meno comoda della vite d' Archimede la quale agisce del pari nelle acque torbide ed è facile ad inclinarsi più o meno a volontà. Le norie inoltre, anche considerate in generale, non vanno scevre di alcuni inconvenienti imperciocchè l' acqua dee necessariamente innalzarsi al di sopra del livello del serbatoio ove deve esser ricevuta, locchè cagiona una perdita di lavoro tanto più grande in proporzione quanto minore è l' altezza del sollevamento. Inoltre la noria innalza sempre a principio un poca più d'acqua che non possano contenerne i vasi con lo scuotimento che vi si produce, sicchè una parte già innalzata ricade con disperdimento di forza. Se l' acqua trovasi a grande profondità il peso dell'apparato e l'attrito delle snodature aumentano notevolmente la forza consumata dalle resistenze passive. Le catene eterne hanno di più l' inconveniente di variare considerevolmente di lunghezza e pei cangiamenti di temperatura e pel progressivo logorarsi dei perni e dei fori delle loro snodature, risultandone sconcerti che alterano o rendono più faticoso l' andamento della macchina. Non si può riparare che imperfettamente con riattamenti lunghi e frequenti; finalmente se si rompe una snodatura tutto l' insieme cade al fondo del pozzo, ciò che spesso cagiona assai grave danno e sempre ad ogni modo una sospensione del lavoro. Questi inconvenienti, e specialmente l' ultimo, fecero abbandonare quasi generalmente la noria, e può citarsi una manifattura ove si dovettero sostituire due trombe ad una di queste macchine benissimo fatta, ma i cui riattamenti cagionavano troppo frequenti ed incomode interruzioni. Malgrado questi difetti non si può dire che la noria sia una cattiva macchina, imperocchè il prodotto ne è assai vantaggioso sotto l' aspetto dinamico per l' innalzamento dell' acqua ad un' altezza mediocre. Così viene frequentemente adoperata, specialmente nel mezzodì dell' Europa vedendosene, per esempio, nei dintorni di Tolosa parecchie usate da varii secoli mosse da cavalli per l' inaffiamento di grandi orti.

Allorchè si voglia far uso di questa macchina si cercherà di farla quanto più leggera si potrà, senza scemarne soverchiamente la solidità; di scegliere quel sistema che permetterà i riattamenti più facili e pronti; di disporla in guisa che non lasci sfuggire l' acqua nel sollevarla, che

ne innalzi inutilmente meno che sia possibile, e che la scarichi con una perdita di altezza quanto minore si può.

Qualche cenno intorno alla forza che occorre per muovere le norie ed alla parte di questa forza che si utilizza in essa realmente diedesi nel Dizionario, ma gioverà qui occuparcene più particolarmente La noria costruita da Abadie, di cui abbiamo indicato le dimensioni, era stabilita sopra un pozzo il cui livello era a $5^{m},20$ al di sotto dell' asse di rotazione. Mossa da un cavallo comune innalzava 23 metri cubici di acqua all'ora e la versava in un serbatoio la cui superficie era $0^{m},07$ al di sotto dell' asse e per conseguenza a $5^{m},13$ al di sopra del pozzo. L' effetto utile equivaleva dunque, in un' ora di tempo, a $23 \times 5,13 = 118.^{mc}$ innalzati ad 1^{m}. Sapendosi che un cavallo che conduca in giro una spranga può dare 144 unità dinamiche, se ne deduce che si aveva una perdita di 18 per cento.

Navier riferisce che una noria adoperata per asciugamenti vicino a Parigi essendo condotta da due cavalli, innalzava ogni ora 70^{mc}, 12 di acqua a 3^{m}, 60 di altezza, ciò che darebbe per ogni cavallo 126 unità dinamiche e ridurrebbe la perdita a un 12 per 100 soltanto. Solitamente però la perdita è molto più forte, variando da un 20 a un 30 per 100.

Due, come accennammo, sono le cause principali di questa perdita, la prima che i secchii nel salire lasciano ricadere una parte dell' acqua che avevano attinto dapprima; benchè questa parte non giunga fino al serbatoio, resiste tuttavia col suo peso per qualche tempo alla azione del motore; la seconda causa di perdita è che la macchina innalza sempre le acque più in alto della superficie del bacino che suol essere un poco al di sotto dell' asse di rotazione. Si avrà riguardo alla prima di queste perdite e ad alcune di altre cause di calo, riducendo da 144 a 120^{mc}, il volume di acqua che un cavallo può innalzare ad un metro in un' ora. Si avrà riguardo alla seconda diminuendo questi 120^{cm} nella relazione di H a $H + r'$, H, essendo l' altezza della superficie del bacino al di supra di quella dove attingesi il liquido ed r' la distanza verticale fra la prima di queste superficie ed il punto culminante cui viene portata l' acqua; ordinariamente r' sarà il raggio del tamburo, aumentato di uno o due decimetri.

In conseguenza l' effetto utile che può dare in un' ora un cavallo con una noria esprimesi in metri cubici di acqua alzati ad un metro con la formula $120 \frac{H}{H + r'}$. Quindi il volume di acqua che può innalzare ad un'altezza H sarà $\frac{120}{H + r'}$. Ne segue che il numero di cavalli da adoperarsi, con una o più norie per innalzare un volume di metri cubici Q' di acqua in un ura di tempo e ad un' altezza H sarà $Q' \cdot C\left(\frac{H + r'}{120}\right)$.

L' ingegnere Emmery fece alcuni sperimenti per determinare la relazione fra l' effetto utile della noria e la quantità di azione impiegata dagli uomini con cui quello si ottiene. In una di esse 5 robusti operai agendo contemporaneamente e facendo sui manubri uno sforzo di $46^{m},58$ con una velocità di $0,^{m}838$ innalzarono in un' ora $25^{mc},50$ a $3^{m},60$ lo che equivale a $91^{mc},80$ ad un metro, e dà 0,657 per la relazione cercata. In questi risultamenti crediamo importante notare tuttavia essersi fatta la prova in circostanze assai sfavorevoli, in quella, cioè, di 5 uomini che agivano contemporaneamente sopra un manubrio, sapendosi quanto sia più difficile in questo caso che gli uomini impieghino tutta la loro forza. In vero nel-

l'esempio addotto da Emmery la quantità di acqua innalzata ad un metro in una ora per ciascun uomo sarebbe stata di $18^{mc.}$,36. Invece sappiamo da Hachette che una noria stabilita nel 1811 nella fossa della Bastiglia a Parigi per essere mossa da due uomini, lavorando questi sei ore nella giornata, dava 276 metri cubici d'acqua all'altezza di un metro, lo chè fa $23^{mc.}$ d'acqua alzati ad un metro in un'ora per ciascun uomo. Supponendo anche in tal caso, come in quello dell'Emmery, che la forza da ciascun operaio esercitata sul manubrio fosse di $9^{chil.}$,27 con la velocita di 0^{m},838, la relazione dell'effetto ottenuto con la forza impiegata sarebbe 0,822 invece chè 0,657, cioè la perdita minore di un 20 per 100, come nelle norie mosse da cavalli.

Si vede essere la relazione maggiore che nella trombe, ed inoltre le norie riescono più utili di quelle perciò cha più facilmente possono mettersi in opera sul momento del bisogno e riattarsi da qualsiasi magnano il più rozzo.

È chiaro potersi adattara alla noria qualsivoglia motore, sicchè ci limiteremo semplicemente ad indicare le avvertenze necessarie per l'applicazione di alcuni di essi.

Incominciando dai motori animati gli uomini ordinariamente la fanno agire semplicemente girando un manubrio con un rocchello che ingrana in una ruota dantata, a quel modo che rappresenta la fig. 1 nella Tav. **XLIV** della *Arti meccaniche* del Dizionario.

Allorquando impiegansi le bestie a muovere le norie giovano alcuna avvertenze e pel migliore effetto e per la conservazione della salute degli animali. Trovossi un espediente semplicissimo, col mezzo del quale ne venne la certezza, che i muli ed i cavalli destinati a far girare la ruota non si arrestano mai nelle due ore che dee durare il loro lavoro, altrimenti converrebbe che vi fosse vicino sempre un uomo con la frusta alla mano, occupato a farli camminare. Si attacca un piccolo sonaglio alla spranga che tirano: finchè l'animale cammina, lo strepito del sonaglio fa sentire se la macchina lavora; ma bisogna avvezzara l'animale a questo lavoro, ed insegnargli, che se il sonaglio tace, gli arrivano addosso forti sferzate. Si comincia dal chiudera gli occhi dell'animale cogli occhiali, affinchè il muoversi in giro non lo stordisca. Questi occhiali sono fatti di cuoio, ciascuno somiglia ad uno scudo assai concavo, o ad una seziona emisferica; e nella sua capacità conviene che l'animale abbia libero il movimento dell'occhio. Questi occhiali sono assicurati da due strisce; la superiore passa dietro le orecchie, e l'inferiora sotto i due rami della parte superiore degli ossi della mascella, ove si attacca col mezzo d'una fibbia. Quattro uomini si collocano a distanze uguali all'estremità della circonferenza descritta dall'animale; e appena che è posto in movimento, regnare deve il più grande silenzio. Tosto che il cavallo si ferma, uno dei conduttori, quello che si trova ad esso più vicino, mena un granda colpo di sferza, senza fara il menomo strepito, e così in seguito per tutta la ora del lavoro. Due ore dopo, quando si rimette l'animale al lavoro, gli stessi uomini riprendono il loro posto, osservano lo stesso silenzio, e fanno agire la sferza allorchè occorre. Si continua così per tutta la giornata, e ben di raro succede, che vi sia bisogno di ripetere all'indomani; nondimeno, se la lezione data nella prima giornata non basta, replicarla si deve finchè l'animale non si ferma più, se non per farsi staccare dalla spranga.

È cosa essenziale, cha i contorni di questa macchina sieno piantati d'alberi, affinchè le loro fronde e le loro foglie

tengano all' ombra l' animale che lavora, ed il legname della macchina. Il calore unito all' acqua ond' e quel legname penetrato continuamente, fa prendere ad esso alcune pieghe e crepolature, ed eccelera la sua distruzione. I proprietari più agiati faranno coprire il tutto con una tettoia.

Aver poi conviene particolare attenzione di rasciugare con una tela gli occhi del cavallo, quando levati gli vengono gli occhiali, e di non lasciarlo esposto ad una corrente d' aria. Questi occhiali ritengono sul globo dell' occhio e tutto allo intorno delle palpebre la materia dell'a traspirazione e del sudore, e ben di rado succede, che quelle parti non sieno umide o bagnate perfino nel verno; in tal caso sono suscettibili di raffreddarsi quasi improvvisamente, giacchè l' umidità va soggetta ad una grande evaporazione, ed ogni evaporazione produce freddo; quindi il riflusso della materia nel sangue, quindi le flussioni, e spesso anche la perdita della vista. Chi avesse un cavallo od un mulo cieco, dovrebbe sacrificarlo ad un tal genere di lavoro, perchè il contadino in generale non è uomo da saper prendere precauzioni.

Queste avvertenze del resto, come si vede, sono applicabili in tutti i casi nei quali si applicano cavalli ud altre bestie a menare in giro una spranga infitta ad un asse.

Le norie in due guise possono essere mosse dalla forza dell' acqua secondochè questa agisce come caduta a quel modo che si disse nel Dizionario, e che vedesi rappresentato nella fig. 5 della Tavola di esso dianzi citata, oppure come corrente. In questo secondo caso è duopo che la catena eterna coi secchii sia tenuta tesa fra due tamburi, e che quello alla parte inferiore riceva il moto mediante una ruota a pale infitta sul suo medesimo asse o che a quello trasmetta il moto con opportuni ingranaggi.

Un esempio di norie mosse dal vento si ha in quella stabilita da Pol'doro da Bec per supplire ai bisogni di irrigazione della agricoltura. La macchina da lui eseguita componevasi di un cilindro verticale, del diametro di $0^m,27$ e lungo $3^m,26$, forato per lungo con un buco di $0^m,095$. Questo cilindro che sosteneva tutto il mulino era fissato sopra un telaio mobile e girevole. Alla parte superiore di questo telaio eravi un asse con le quattro ali e da girarsi dal vento, e dal lato opposto del telaio aveavi un braccio lungo $3^m,26$ con un' ala che serviva ad orientare il mulino. Sull' asse stesso delle alie aveavi un rocchetto di ghisa di $0^m,22$, con 10 denti che ingranava alla parte inferiore con una ruota a corona orizzontale di ghisa del diametro di $0^m,44$ e con 20 denti. L' asse di questa ruota era lungo $5^m,91$, attraversava perpendicolarmente il cilindro ed alla cima inferiore aveva una ruota orizzontale di legno del diametro di $0^m,815$ con 26 denti, la quale ingranava ad angolo retto con altra ruota oguale, anch' essa di legno, posta verticalmente. L' asse di questa ultima portava anche una ruota di ferro di $0^m,65$ divisa in sei parti per ognuna delle quali partivano dal centro andando alla circonferenza sei raggi con un braccio lungo $0^m,019$ fissato ad angolo retto e munito di cavicchie di ferro ai due capi per impedire di scorrere alle catene che vi passavano sopra. I secchii o cassette erano fissati in mezzo da una doppia catena intrecciata di filo di ferro il tutto bene incatramato. Ogni cassetta conteneva un litro e mezzo, i quali, per le perdite che avvenivano nel movimento riducevansi ad un litro ed un terzo; fra ogni comparto del tamburo aveavi una doccia di piombo la cui bocca molto grande lasciava uscire l' acqua con la stessa

prontezza con cui vi entrava; sotto all'asse eravi un recipiente che la riceveva e la dirigeva. Due rotoli guidavano le catene, impedendo che venissero ad imbarazzarsi una con l'altra, ed una cariatora impediva il retrocedimento dei secchii.

I vantaggi di questa macchina erano di avere un motore di nessun costo, alla cui incostanza potevasi riparare con un ampio recipiente di riserbo. Nel caso che la macchina si guastasse era assai facile ripararla ed in fine il prodotto che dava era notabilissimo, poichè, a termine medio, potevasi valutare di 48 metri cubici a 14 metri in dieci ore, ciò che equivale a 67$^{mc.}$,2 di acqua innalzata ad un metro ogni ora. Del resto ognun vede il prodotto delle norie mosse dal vento dover considerabilmente variare secondo che i luoghi dove si stabiliscono sono più o meno favorevoli

Volendo dare il moto alle norie con la forza del vapore l'applicazione non presenta il bisogno di alcuna speciale disposizione che qui occorra notare.

Fra le modificazioni propostesi della noria tre specialmente crediamo utile di qui ricordare.

Le due prime sono dovute a Gasteaux e consistono l'una nel modo di mantener sempre tesa la catena eterna, l'altra nella disposizione dei secchii.

Invece che la catena eterna ravvolgasi sopra un ottagono egli la dispose sopra dischi di ghisa con vari intagli posti ad uguali distanze fra loro, ma alcuni più altri meno profondi. Quando la macchina è nuova dispongonsi i rotoli trasversali della catena negli incavi più profondi, ed allorquando, per effetto del lavoro, la catena si allunga, mettonsi i rotoli negli incavi meno profondi, col che tendesi maggiormente, avendosi lo stesso effetto come se si aumentasse il raggio e, conseguentemente, la circonferenza dei dischi.

Quanto ai secchii Gasteaux gli dispone imperniati, come nella noria persiana, ed adatta loro braccia attaccate da un capo di fianco nella parte esterna della bocca e con l'altro capo alla maglia della catena che porta il secchio precedente. L'effetto di queste braccia è che i secchii si mantengono diritti e con la bocca orizzontale fino a che le due maglie della catena cui sono legati sono entrambe nella stessa direzione verticale; ma allorchè, nel piegarsi della catena, le due maglie fanno un certo angolo l'una con l'altra, il secchio viene ad inclinarsi e si scarica. Ottiensi con ciò l'effetto che il votamento succeda precisamente al punto che occorre.

La terza modificazione che accenniamo voler ricordare ha per iscopo di semplificare la macchina e di scemarne anche gli attriti omettendo del tutto gli ingranaggi; e venne, a quanto sembra, imaginata da Borel capo del battaglione del Genio nel 1815. Il tamburo che porta la catena coi secchi è sostenuto da una specie di staffa come quella delle pulegge, e questa staffa può girare intorno ad un pernio pel quale è sospesa. L'asse poi medesimo di questo tamburo si prolunga in guisa da servire di leva per essere condotto in giro da uomini o da cavalli. Questa leva è sostenuta verso la metà di sua lunghezza da una ruota di vettura cui è fissata, cosicchè facendo girare la leva questa mena in giro la ruota intorno al pozzo, il tamburo prova due movimenti di rotazione, l'uno intorno al pernio della staffa che lo sostiene, l'altro sul proprio asse sollevando la catena coi secchii. L'acqua innalzata da questi cade attraverso i piuoli del tamburo in una vasca che la versa in un canale circolare. La strada su cui girava la ruota di vettura doveva essere di pietra o di ferro affinchè non vi si formasse alcun solco. Quanto al timore che il torcimento prodotto nella catena a secchii si opponesse al primo mo-

vimento di rotazione, rispondevasi che la lentezza di questo movimento toglieva che esser potesse un ostacolo. Una noria di questa fatta stabilita da Burel ad Antibes nel 1815 per essere mossa a braccia innalzava 800 litri di acqua all'ora da un pozzo profondo 9 metri. Pesava nel suo insieme 80 chilogrammi, ed aveva costato 50 franchi. Presentatasi questa invenzione alla Società di incoraggiamento di Parigi il Comitato delle arti meccaniche di essa non istimò si meritasse la preferenza sulle norie comuni specialmente avuto riguardo al maggiore spazio che occorreva agli uomini per girare e farla agire.

La stessa invenzione venne poscia dal Burel posta in esecuzione a Saint-Aunez con la differenza che era mossa da animali invece che da uomini, e, più fortunato che nel 1815, n'ebbe elogi dalla Società di Agricoltura dell' Herault e nel 1824 ottenne la medaglia d' oro dei premii fondati da Montyon, avendo l'Accademia dichiarato formalmente che la macchina proposta presentava notevoli vantaggi e per la quantità del prodotto e per la economia della sua costruzione. Non sarà però inutile dare alcuni particolari intorno al modo di costruzione di questa noria ed agli effetti di essa.

Questa noria, chiamata dal suo inventore *noria turbine*, era stabilita sopra un pozzo circolare del diametro interno di 2 metri. Il tamburo su coi poggiava la doppia catena eterna cui erano attaccati i secchii era racchiusa in un telaio a guisa di staffa di puleggia e sospesa per la traversa superiore di questo telaio mediante un pernio di ferro ben lavorato, nel mezzo di un trave sostenuto da due pilastri distanti $4^m,55$ dal centro del pozzo. I due pezzi verticali del telaio o staffa erano attraversati da un asse orizzontale cui era solidamente fissato il tamburo in modo da dover girare con esso. Il pozzo era cinto da un margine o parapetto di pietra viva più alto del suolo e con un canale circolare al disopra scavato nel mezzo alla grossezza del muro. Sull' asse era pure fissata una ruota da carro a larghi quarti destinata a circolare sul suolo intorno al pozzo. Finalmente una bestia da tiro era attaccata alla cima dell' asse con un bilancino il cui occhio abbracciava una cavicchia di ferro, per modo che l' asse poteva girare in questo uncino. Una pertica attaccata obbliquamente da una parte al telaio della lanterna, dall' altra al collare dell' animale, impediva che questo deviasse dalla strada circolare che doveva percorrere.

L' animale camminando faceva girare la ruota vettura cui era attaccato l' asse; questo girava con essa e comunicava il suo moto rotatorio al tamburo della catena a secchii, sicchè questo tamburo aveva una doppia rotazione, come dicemmo.

Le principali dimensioni di questa noria a turbine erano le seguenti:

Diametro interno del pozzo .	$2^m,000$
Grossezza della trave in quadrato	0,297
Grossezza dell'asse orizzontale.	0,162
Lunghezza dell' asse . . .	4,898
Raggio del tamburo . . .	0,650
Raggio del circolo percorso dall' animale	4,547
Intervallo fra i due trammezzi verticali.	0,525
Rientramento dei piuoli verso il centro del tamburo	0,081
Numero dei piuoli	8
Numero delle razze del tamburo	8
Raggio della ruota da vettura.	$2^m,841$
Grossezza dei quarti della ruota	0,135
Diametro del pernio che teneva sospesa la staffa	0,054

Profondità del pozzo . . .	8,872
Differenza fra il livello medio dell'acque a quello della parte superiore della sponda del pozzo.	3,898
Grossezza della sponda del pozzo	3,464
Altezza dello sponda al di sopra del suolo	0,514
Profondità del canale fatto nella sponda	0,135

La forza necessaria per muovere regolarmente questa noria a turbine, misurata più volte col dinamometro di Regnier, trovossi di 28 chilogrammi con la velocità di $0^{m},812$ al secondo. La forza da impiegarsi unicamente per porre in moto la macchina provossi facendo girare la noria in senso opposto, e si conobbe essere di 12 chilogrammi con la stessa velocità, cosicchè la forza utile realmente impiegata non era che di 16 chilogrammi con la velocità di $0^{m},812$. Misuratosi esattamente l'acqua innalzata si trovò essere di $167^{lit.},58$ al minuto.

Questa noria a turbine di Saint-Aunez era mossa da un asino il quale dava solitamente otto ore di lavoro al giorno, quattro la mattina e quattro la sera, cosicchè innalzava giornalmente 334^{mc} a un metro di altezza. Ora si calcola che la forza dinamica dell'uomo debba valutarsi a 1100^{mc} di acqua portata all'altezza di un metro; e la forza del cavallo, che è sette volte maggiore di quella dell'uomo, si calcola che dia 777^{mc} ad un metro al giorno. Dietro questi dati l'asino che faceva muovere la noria di cui parliamo produceva l'effetto della forza di tre uomini o la metà quasi di quello della forza di un cavallo, locchè è molto superiore all'effetto dello stesso motore applicato alle macchine idrauliche comuni, nelle quali si calcola che la forza dinamica dell'asino non corrisponda che al terzo di quella di un cavallo.

Osserva il Burel che la stessa noria avrebbe facilmente potuto esser mossa da agenti di forza diversa, e procurare risultamenti proporzionali, facendo la ruota da vettura più grande o più piccola, oppure allontanandola od avvicinandola al motore, secondo che la forza di questo diminuisse od aumentasse. L'effetto di questa macchina è naturalmente in ragione diretta del diametro della ruota di vettura, della lunghezza della porzione dell'asse misurata da questa ruota alla cima cui si attacca il motore, ed in ragione inversa del diametro del tamburo, del numero e capacità dei secchii, e del peso del liquido sollevato.

Possono riguardarsi come congegni analoghi molto alla noria, e le Ruote *a cassette* (V. quella parola) per innalzar l'acqua, ed i bindoli verticali od inclinati dei quali demmo la descrizione all'articolo Bindolo del Dizionario, e più estesamente ancora, indicandone altresì le proporzioni e gli effetti, nell'articolo Macchine *idrauliche* in questo Supplemento (T. XIX, pag. 356, 358).

L'innalzamento dell'acqua è bensì l'uso più generale che si fa delle noria, ma non è l'unico, adoperandosi desse eziandio per sollevare sostanze in grani od in polvere che per la mobilità loro si avvicinano più o meno alla natura dei liquidi. Possono vedersi esempi di questi usi delle norie ed all'articolo Fecula ed a quello Mulino in questo Supplemento.

Di più, oltre che adoperasi per innalzare dell'acqua, possono invece le norie servire a raccogliere e trasmettere la forza motrice delle cadute d'acqua ricevendo questa nei secchii o cassette volti con la bocca all'insù, come se ne diede un esempio nel Dizionario ove l'acqua che cade in una noria serve a far agire un'altra noria (fig. 3 della Tav. XLIV delle *Arti meccaniche* del Dizionario) La fig. 11 della

Tav. CV delle *Arti meccaniche* di questo Supplemento mostra una noria specialmente impiegata a questo uso al qual uopo la crediamo utilissima, prestando in questo caso lo stesso servigio delle Ruote *a cassette* ed avendo il vantaggio di poter servire per grandi altezze nelle quali il diametro delle ruote riuscirebbe sterminato, divenendone con ciò difficile la solida costruzione ed occupandosi uno spazio grandissimo.

Finalmente possono le norie, ugualmente che le ruote a cassette più volte accennate e con le quali hanno una analogia molto stretta, servire eziandio a trasmettere la forza dei vapori e dei gas tenendole in tutta la sua lunghezza immerse in un liquido e facendo giognere questi gas o vapori sotto la bocca dei suoi secchii capovolti, avendosi un effetto pressochè eguale, massime se il moto è lento, a quello in cui eadesse il liquido stesso nei secchii diritti stando la noria nell' aria. Ci riserbiamo all' articolo Ruote *a cassette* l' esaminare più particolarmente fino a qual punto si possa trarre vantaggio da questa maniera di usare dell' azione del vapore.

(Daubuisson — Francesco Gera — Burel — Paulinier de Fontenille — Ewbank — Niccola Cavalieri San Bertolo — G.**M.)

NORINA. Nuova terra od ossido terroso scoperto da Svanberg l' anno 1845, mesciuto alla zirconia di Norvegia, dalla quale differisce per ciò che il suo radicale *norio* ha un peso atomico minore, che non viene precipitato dal solfato di potassa, che l' ossalato ne è più solubile di quello di zirconia, e che il cloruro disciogliesi in assai maggior proporzione nell' acido idroclorico.

Trovasi anche la norina nel zircone del monte Ilmen, ed in minore quantità nei giacinti di Ceylan e di Expaisly.

(Svanberg.)

NORVEGIA *(Cavolo di)*. Nome dato ad una specie particolare di cavolo che si coltiva da nove a dieci anni a Saint-Brieux. Seminasi in giugno in solchi ed a tramontana, e coltivasi come il cavolo comune. Quanto più è freddo tanto più riesce duro e fitto. Vendesi sui mercati a prezzo doppio delle altre specie di cavoli, pel che si spera che la coltivazione di esso abbia a riuscire assai utile.

(Boussin.)

NOSOLOGIA *vegetale*. La scienza che parla delle malattie delle piante.

(Filippo Re.)

NOTA. Quei caratteri con cui nella musica si notano e scrivono le forme del canto, cioè i suoni, i loro diversi gradi nel grave e l' acuto, e la loro durata. I Greci servivansi per notare la musica delle lettere dell' alfabeto, le quali bastavano loro perciò che avevano solo sedici suoni. Le varie combinazioni di questi richiedevano però altri segni particolari; inoltre avevano tre generi, i suoni distinguevansi in comuni e diversi, la musica istrumentale notavasi altrimenti che quella vocale, cosicchè eranvi almeno quindici modi o tuoni. Convenne quindi dare diverse posizioni alle lettere dell' alfabeto e mutilarle diversamente, a tal che si trova che per tutte le modificazioni della musica greca occorrevano 1620 note, locchè ne rendeva lo studio difficilissimo. I Latini usando, a somiglianza dei Greci, del loro alfabeto, diminuirono alquanto il numero delle note; pare che Boezio le riducesse a 15 soltanto, ed il pontefice Gregorio le ridusse alle prime sette lettere dell' alfabeto, che ripetevansi in diversa foggie dall' una all' altra ottava. Finalmente nel secolo XI il monaco Guido d' Arezzo sostituì a quelle lettere le sillabe con punti posti sopra diverse linee paralelle, e in seguito quei punti stessi accresciuti e distribuiti negli spazii

compresi fra quelle linee formarono le note.

(Gianelli.)

Nota *sensibile*. Dicesi nella musica la settima maggiore di qualunque scala distante un mezzo tuono dalla ottava.

(Giunte bolognesi al Voc. della Crusca.)

NOTAIUOLO. Arnese per nnotare, probabilmente lo stesso che Scafandro (V. questa parola).

(Alberti.)

NOTATOIO. Vescica piena di aria data dalla natura ad una gran parte dei pesci, affinchè possano galleggiare.

(Alberti.)

NOTIOMETRO. Con questa voce, derivata dalle greche νότιος umida e μέτρον misura, venne da alcuni fisici indicato l'Igrometro (V. questa parola).

(Bonavilla.)

NOTITE. Nome dato da Jurine ad una roccia che sembra una varietà di granito porfiroideo, perciò che si presenta sempre umida.

(Bonavilla.)

NOTRICAMENTO, NOTRICARE. V. Nutrimento.

NOTTE. L'influenza della notte sugli animali e sulle piante, ma soprattutto sopra queste ultime, è della massima efficacia, perchè le priva della luce, e diminuisce la temperatura in cui si trovano. Il tempo della notte è quello in cui quasi tutti gli animali ristaurano le loro forze col sonno. Vi ha gran fondamento di credere che le piante godano la facoltà di dormire, giacchè moltissime chiudono in tale circostanza le foglie ed i fiori. Parecchii fisici hanno provato che esalano allora dell'azoto, laddove durante il giorno esalano dell'ossigeno.

Da molto tempo già si sapeva che le piante intisichite si alzano di più, e più presto di quelle che restano esposte al sole; ma nessuno aveva dedotto da ciò, che gettar dovessero di notte con più forza che di giorno; il Gardini fece osservazioni che provano la realtà di quest'ultimo fatto.

Decandolle ha fatto vedere con esperienze dirette, che la luce delle candele può supplire fino ad un certo segno a quella del sole, ma non si dee lusingarsi che i coltivatori approfittino di questa osservazione. Limitarsi conviene ad impedire gli effetti del raffreddamento portato dalla notte sopra alcune piante pregevoli, coprendole, se sono in piena terra, o ricovrandole nello stanzone se sono in vaso.

(Bosc.)

NOTTOLINA. Specie di strumento adoperato dagli orefici per fermare le gioie nei loro castoni: è nominato dal Cellini nei suoi Trattati e sembra essere una specie di ciappola o brunitoio per ribadire sulle pietre gli orli dei castoni stessi, affinchè più non possano uscirne.

(G.**M.)

NOTTOLINA. Piccola nottola.

(Alberti.)

NOTTURLABIO. Stromento con cui si può trovare l'altezza della stella polare in qualsivoglia ora della notte. È però molto inesatto, e vi si possono sostituire altri mezzi più sicuri.

(Alberti.)

NOTTURNA *(Noctua)*. Genere di insetti dell'ordine dei *lepidotteri*, i bruchi di alcune specie del quale, benchè generalmente meno nocivi che quelli dei *bombici* e delle *falene*, cagionano alle volte considerevoli danni ai coltivatori.

Nelle opere di Linneo le notturne facevano parte delle falene, e Fabricio fu quello che ne formò un genere particulare bastantemente caratterizzato, non solo pegli organi esterni dell'insetto compiuto, ma per la forma eziandio e pei

costumi del bruco. Di fatto, quasi tutti questi bruchi hanno sedici zampe, vivono solitarii, sono bensì pelosi come gli altri, ma d'una maniera particolare, e tale da poterli facilmente conoscere. Questo genere comprende più di quattrocento specie, proprie quasi tutte dell' Europa. Quelle che si rendono più osservabili pei loro guasti sono le seguenti: la notturna dell' acetosa (*noctua rumicis*), quella del cavolo (*N. brassicae*), quella del dissacco (*N. dipsacea*), quella della lattuga, quella dei legumi (*N. oleracea*), quella della persicaria (*N. persicaria*), quella del piede di lodola (*N. delphini*), quella dei piselli (*N. pisi*), quella della salsafica (*N. tragopogonis*), quella della segala, quella esoleta (*N. exoleta*), quella gamma (*N. gamma*), quella gufa (*N. pronuba*), quella nera (*N. nigrum*), e finalmente la psi (*N. psy*).

Pochi sono i bruchi delle notturne che facciano i bozzoli di pura seta, perchè alcuni si chiudono tra le foglie, da essi legate insieme, altri si nascondono sotto i sassi, e la massima parte poi nella terra, per effettuare la loro trasformazione in ninfe; uno scarso numero resta in questo stato per pochi giorni, un numero maggiore vi resta per qualche mese, la pluralità poi fino a che sia passato il verno: questi bruchi si fermano sugli alberi e sulle piante, vivendo a carico delle foglie; alcuni si nascondono nella terra durante il giorno; ve ne sono dei carnivori, che danno la caccia ad altri bruchi, a' vermi di terra ed altro, ovvero dimorano nei cadaveri.

Gl' insetti compiuti restano di giorno nascosti ed immobili sotto le foglie, nei tronchi degli alberi, nei muri e simili; ed un poco prima di notte soltanto si mettono a volare, per succhiare il miele dei fiori e nutrirsene, o per trovare da accoppiarsi. La durata della loro vita è generalmente più lunga di quella dei bombici e delle falene; muoiono però come queste ultime poco dopo d'aver propagato la loro specie. La *notturna dissaco* apparisce in maggio; il suo bruco vive nella testa del dissaco, nel carciofo e nella scorzonera, ed impedisce spesso lo sviluppo dei loro fiori; la *notturna gufa* si mostra alla fine di primavera ed il suo bruco vive sulle piante crocifere, e divora alle volte i garofani, le esperidi, la borsa pastore dei fioristi, come anche le rape ed i cavoli: quando uno di questi bruchi si getta sopra una seminagione di cavoli, la distrugge quasi del tutto in una notte; la *notturna della segala* vive nella terra a carico delle radici della segala, e reca gravi danni ai coltivatori delle parti settentrionali dell' Europa, ov'è comunissima; la *notturna nera* vive sugli spinaci, divorandone talvolta le foglie in modo da rendere manifesta ai giardinieri la sua presenza; la *notturna gamma* vive sopra quasi tutti i legumi, e sopra molte altre piante; è generalmente comunissima, e cagiona ogni anno notabili danni nei giardini; la *notturna del piè di lodola* vive a carico della pianta di cui porta il nome, e ne distrugge talvolta interamente tutte le foglie; spesso si getta anche sulle capsule, ed impedisce così la raccolta del seme; la *notturna dei piselli* vive sui piselli, sulle cicerchie, ed altre leguminose, delle quali divora le foglie, ed alle volte anche i frutti; la *notturna dei legumi* vive a carico di quasi tutti i legumi, principalmente delle insalate, e porta spesso guasti importanti negli orti: questa è quella che si conosce sotto il nome di *verme grigio*, che per lo più resta nascosta nella terra, e preferisce alle foglie il collo delle radici, od il cuore delle piante; la *notturna persicaria* è dannosa quanto la *notturna dei legumi*; la *notturna della salsafica* vive sulle salsafiche, sugli spinacci, ed altre leguminose,

e reca sovente molto danno divorando queste piante: i suoi costumi sono del tutto simili a quelli della *notturna persicaria* e della *notturna dei legumi*, con le quali viene sempre confusa dagli ortolani sotto il nome di *verme grigio*; la *notturna esoleta* vive sopra i legumi, ed ha costumi quasi eguali alle precedenti; la *notturna dell' acetosa* vive sull' acetusa, o sopra varie altre piante da orto; il brucò della *notturna della lattuga* vive sulla lattuga, di cui divora il cuore; ciò che si disse della precedente, conviene anche a questa quasi del tutto; finalmente la *notturna psy* vive sopra tutti gli alberi fruttiferi, e sopra diverse piante; è quasi la sola di questo genere, della quale abbiano a lagnarsi gli ortolani e coltivatori di meli, cui reca talvolta molto male.

Da quanto abbiamo detto si può conoscere, non essere tanto facile l'opporsi alle stragi dei bruchi delle notturne, come a quelle dei bruchi dei bombici; ma si può conoscere altresì, le loro stragi ben di rado essere estese a segno da farsi sensibili alla generalità dei coltivatori. La causa principale della mancanza di riuscita nella loro ricerca proviene dalla loro proprietà di vivere isolati, e quasi sempre nascosti di giorno. Ai loro insetti compiuti si dee far adunque la caccia: una femmina distrutta prima d'essersi sgravata diminuisce spesso di varie centinaia il numero dei nemici che avrebbe prodotto la sua fecondità.

I nemici dei bruchi delle notturne sono quegli stessi che perseguitano quelli dei bombici e delle falene, vale a dire, gli icneumoni e gli uccelli; tanto quelli che questi ne fanno perire ogni anno milioni: sono questi bruchi inoltre soggetti a parecchie malattie, e specialmente a quella della diarrea, conseguenze delle piogge fredde, che li fa perire in due o tre giorni.

(Bosc.)

NOVA. Piccolo flauto o finco, della portata di circa 60 botti di misura, del quale servonsi gli Olandesi per la pesca delle arringhe.

(ALBERTI.)

NOVACOLITE. Nome dato da Kirwan allo schisto coticola (V. SCHISTO).

(LUIGI BOSSI.)

NOVALE. Diconsi impropriamente da alcuni i terreni bonificati per alluvione o per asciugamento. (V. ARRONIAR, DISECCAMENTO *delle paludi.*)

(ALBERTI.)

NOVARESE. Nome di una specie di UVA (V. questa parola).

(FRANCESCO GERA)

NOVELLA. Specie di pesca simile alla pe[illegible]oce.

(GAGLIARDO.)

[illegible]LLETTO. Pastino, la vigna gi[illegible]

(GAGLIARDO.)

[illegible]ELLINA. Sorta di radice buona a [illegible]are.

(ALBERTI.)

[illegible]OVELLINO. Aggiunto di una specie di cavolo.

(ALBERTI.)

NOVELLO. Dicesi de' buoi di terza età.

(ALBERTI.)

NOVIZIATO, NOVIZIO. V. TIROCINIO.

NUBE. Le nubi sono masse di vapori assai varie di grandezza, di forma e di colore, che talvolta sembrano immobili, ma più spesso muovonsi in balìa dei venti nel seno dell' atmosfera. Differiscono dalle nebbie solo pel luogo che occupano nell' aria, cosicchè quello che è una nube per uno spettatore posto in pianura, diviene una nebbia per quello che sta sulla cima di una montagna. La formazione delle nubi non differisce quindi da quella delle NEBBIE. (V. questa parola).

L'acqua dei laghi, dei fiumi e del terreno umido si evapora con densità proporzionata alla sua temperatura; ma l'aria che riceve il vapore così formato, diviene più leggera a cagione del suo miscuglio col vapore, nonchè per essere riscaldata dalla luce solare. In conseguenza, dee innalzarsi e cedere il luogo all'aria meno umida. A questa maniera, ascende poco a poco finchè perviene agli strati dell'atmosfera in cui soffre un tale raffreddamento, che l'acqua di cui è caricata non può più sussistere allo stato vaporoso, e si precipita sotto forma globulare. Più l'aria è calda, meno è saturata di acqua, e più considerevole è anche l'altezza cui accade questa precipitazione, la quale non diviene visibile e non produce una nube, se non perchè la massa dei vapori si trova illuminata dal sole, o posta dinanzi a lui, in guisa da coprirlo. Più i vapori accumulati sono densi, meno sono trasparenti, e in conseguenza più il loro colore ci sembra carico.

Le nubi aumentano poco a poco, e ondeggiano qualche tempo nelle alte regioni dell'aria, perchè le piccole vescichette del vapore acqueo hanno un peso specifico all'incirca uguale a quello dell'aria; ma è ancora un enimma ai fisici come si mantengano per giorni interi nell'aria, il che non ha alcuna connessione col riscaldamento dello stato inferiore dell'atmosfera, o della parte esterna delle nubi medesime, come pensarono alcuni naturalisti, poichè conservano ugualmente il loro posto per tutta la notte. Quando in fine le nubi giungono ad una certa densità, cominciano a scendere poco a poco, e allorchè i vapori sono arrivati in uno strato di aria più calda, si ridisciolgono per gradi, finchè l'aria sia giunta al massimo di umidità. A questo modo le nubi intere possono abbassarsi senza che cada una sola goccia di pioggia. Ma l'aria che si trova tra la faccia inferiore delle nubi e la terra, si accosta al suo massimo di umidità, perchè le nubi coprono il sole, il che raffredda l'atmosfera e diminuisce la forza espansiva del vapore. Al momento che giugne a questo massimo, la pioggia comincia a cadere. Osservando l'igrometro, si vede l'umidità atmosferica aumentar poco a poco finchè arriva al massimo, momento in cui poco prima o poco dopo cominciano le prime goccia dell'acqua.

Secondo la loro leggerezza le nubi sollevansi più o meno al di sopra della superficie terrestre. Luca Howart, in un curioso lavoro e non senza interesse, massime pegli agricoltori, cercò di determinarle e classificarle secondo le loro forme particolari ed il posto che si spetta alle loro densità nelle alte e basse regioni dell'atmosfera.

Le nubi più semplici prendono tre forme principali: talvolta sono una specie di striscie strette, paralelle, tortuose o divergenti che possono estendersi in tutte le direzioni; tal altra sono masse convesse o coniche a base irregolarmente piana; talvolta, finalmente, lunghe linee orizzontali e continue in tutte le loro parti. Riunendosi in diverse maniere formano la nubi intermedie e le nubi composte, che risultano dalla combinazione di tutte le altre. Le nubi semplici della prima specie sembrano essere le più leggere e quindi altresì in generale le più elevate.

Nell'articolo Meteorologia del Dizionario abbiamo veduto quale sia l'altezza massima cui sogliono tenersi le nuvole: sembra che la loro gravità specifica non permetta loro di salire mai a più che 8907 metri. Queste nubi della prima classe che, come vedemmo, sono le più elevate, variano molto di estensione e di forma; sono le prime che vedonsi apparire a cielo sereno, ed all'avvicinarsi della burrasche si

addensano e si abbassano, per lo più dal lato opposto a quello donde soffia il vento. Le nubi semplici della seconda classe, sono più dense di quelle della prima, ed in conseguenza più vicine alla terra. Una piccola macchia irregolare che comparisce nell' atmosfera, forma come il nocciuolo intorno a cui si condensano. Quando il tempo è bello cominciano a comparire alcune ore prima del levare del sole, giungono al loro massimo al momento del calore più forte, e si disperdono totalmente al venir della notte. Innanzi alla pioggia si accrescono rapidamente, i loro contorni disegnansi in grandi masse fioccose; l' agglomerarsi di esse sotto al vento quando l' aria è molto agitata presagisce pioggia a bonaccia. Quando invece di svanire o di abbassarsi al momento del tramonto del sole continuano ad innalzarsi, ne viene la probabilità di un temporale durante la notte. Finalmente, le nubi semplici della terza classe, quantunque di una densità media, sono quelle che si innalzano meno di tutte, poggiando con la base sulla terra stessa: formansi, durante la notte, di tutti quei vapori biancastri che vedonsi al mattino spargersi a guisa di vasta innondazione dal fondo delle vallate o dalla superficie dei laghi e dei fiumi e sparire ben presto o trasformarsi in varie guise, sotto la influenza dei raggi solari. È noto esser desse un indizio di buon tempo.

Il colore delle nubi è ordinariamente bianco, perchè la loro superficie è il più sovente disposta a riflettere i raggi di luce tali quali gli sono trasmessi dal sole. Avviene qualche volta che le nubi assorbano la più gran parte della luce che ricevono dal sole, ed allora il loro colore è bruno ed oscuro. La mattina, al levarsi del sole, e la sera al tramontare di quest' astro, le nubi sembrano rosse; quelle che si trovano più vicine all' orizzonte, sembrano violette, e prendono ben tosto dopo un colore azzurrognolo. Questa varietà di colori ha senza dubbio per causa le riflessioni e rifrazioni che soffre la luce penetrando i globetti acquei di cui si compongono le nubi. La luce si decompone, e i raggi rossi che hanno più forza degli altri, sono i primi a ferire l' organo della visione. Vengono in seguito i raggi dei diversi colori, secondo la loro differente rifrangibilità, e la differente altezza del sole sopra l' orizzonte.

Le nubi formano una specie di conduttori per l' elettrico fra i varii strati dell' atmosfera, e talvolta ancora agiscono come una delle facce di una lastra elettrizzata, l' altra cui faccia è la superficie della terra. Dal ristabilimento dell' equilibrio elettrico di così grandi lastre derivano i baleni, il tuono e la folgore. L' aria agisce in tal caso come la lastra di vetro di una boccia di Leida, e la terra e le nubi fanno l' offizio delle piastre di stagno poste alla superficie di quella. Franklin e Nollet verificarono innanzi d' ogni altro questo stato elettrico delle nubi, ed il primo specialmente ne dedusse la spiegazione della folgure ed il mirabile troveto dei Parafulmini che ne furono la conseguenza.

« Quando le nubi elettriche, dice Franklin, passano sopra un paese, sulle cime delle montagne, degli alberi, sulle torri elevate, sulle piramidi, sugli alberi maestri dei vascelli, sui cammini e simili, questi, a guisa di prominenze o punte, attraggono il fluido elettrico e tutta la nube vi si scarica. » A fine di confermare queste ingegnose congetture, che eransi formate anche da Nollet, il Franklin imaginò un apparato per impadronirsi dell' elettricità, che, a suo credere, trovavasi accumulata nelle nubi e sottoporla alle medesime prove di quella delle macchine elettriche. Egli descrive in tal guisa il congegno che stimava opportuno.

« Sulla cima di un' alta torre, ovvero

di un campanile, ponete una specie di casotto sufficientemente grande da contenere un uomo ed un deschetto elettrico (1); dal mezzo del deschetto innalzate una verga di ferro che passi, curvandosi, fuori della porta, e di là si sollevi perpendicolarmente all'altezza di venti o trenta piedi, e finisce in una punta molto acuta: se il deschetto elettrico è pulito ed asciutto, un uomo che sopra vi stia quando le nuvole elettrizzate vi passeranno un poco basse, può essere elettrizzato e dare scintille, la verga di ferro attraendogli il fuoco dalla nube. Se vi fosse da temer per l'uomo qualche pericolo, quantunque siamo persuasi che non possa esservene alcuno, si ponga esso sul pavimento del casotto, e di tanto in tanto avvicini alla verga il capo di un filo di rame che deve avere una estremità attaccata ai piombi della tettoia dell'edifizio, tenendolo con un manico di cera: in siffatto modo le scintille, se la verga è elettrizzata, scatteranno dalla verga al filo di rame, nè toccheranno l'uomo (2). »

Questo apparato, pochissimo modificato da Dalibard, fisico francese, che lo elevò a Merly (presso Parigi), corrispose perfettamente allo scopo pel quale Franklin avealo immaginato. Ai 10 maggio 1752 diede le prime scintille che l'uomo abbia volontariamente tratte del fulmine. Le precauzione di non comunicare direttamente con la spranga, giudicata dapprincipio poco necessaria da Franklin, era indispensabile; e Richman perì a Pietroburgo per essersi troppo avvicinato ad un simile apparato, che aveva posto nel suo gabinetto per osservare più comodamente gli effetti della elettricità: poichè un isolamento che basta per preservare da una debole scarica, non difende da un'elettricità più forte. I fili conduttori vengono eziandio fusi quando la loro grossezza non è proporzionata all'energia della elettricità che devono trasmettere.

Franklin, che non aveva fatta dapprincipio l'esperienza della spranga, tentava in America di trarre l'elettricità dalle nubi per mezzo dell'aquilone, come Romas faceva in Francia. In tale esperienza l'aquilone serviva di punta, la sua corda di conduttore, e bisognava che fosse isolata dal suolo almeno tanto che l'elettricità non si perdesse che nel caso in cui fosse fortissima, e non potesse colpire l'osservatore. Con questo apparato, non solamente si ottennero scintille, ma Franklin caricò delle bottiglie di Leida, sottopose l'elettricità tratta dalle nubi a tutte le prove conosciute, e non fu più possibile dubitare della sua identità con la elettricità prodotta dalle macchine.

Si comprese allora la natura di alcuni fenomeni anteriormente osservati, come quelle meteore chiamate *fuoco Sant'Ermo*, anticamente *Castore e Polluce*, che si mostrano talvolta alle estremità delle verghe e degli alberi maestri dei vascelli, e le quali altro non sono che l'elettricità, la quale manifesta il suo passaggio a queste estremità di corpi appuntati.

Che le nubi sieno talvolta fortemente elettriche hanno potuto convincersene i viaggiatori che sono saliti sopra montagne altissime. Jallabert figlio e Saussure, visitando le Alpi, furono sorpresi da una burrasca che loro comunicò tanta elettricità, che quando stendevano le braccia uscivano scintille dai loro diti, e lor facevano provare la medesima sensazione di quelle che avessero ricavute dal conduttore di una macchina.

Peltier studiossi di scoprire la causa

(1) Vale a dire, coi piedi di vetro che servono ad isolare l'uomo e l'apparato.

(2) *Esperienze ed Osservazioni sulla Elettricità*, fatte a Filadelfia da Beniamino Franklin; tradotte dall'inglese. Parigi 1752, pag. 119, 124, 126 e 164.

donde derivasse questa elettricità delle nubi. In varie osservazioni egli dedusse l' atmosfera non essere elettrica quando il cielo è sereno, e gli strumenti esposti ad indagarne lo stato elettrizzarsi per influenza e non per contatto o per comunicazione dell' aria. Osservò inoltre che i vapori non danno elettricità al momento di loro formazione, ma solo quando separansi tutto ad un tratto vivacemente da un liquido, e che i prodotti a basse temperature neutralizzandosi prima che isolarsi da un liquido giungono nell' atmosfera allo stato neutro; per le quali ragioni non istima che la elettricità delle nubi provenga dalla evaporazione.

Il Peltier trovò inoltre che lo spazio celeste è positivo; per conseguenza, l' acqua alla superficie della terra è in uno stato negativo e la evaporazione succede sotto questa influenza. Per conoscere sperimentalmente i fenomeni che devono in questo caso accadere, quel fisico collocò al di sotto d' un globo positivo un vaso isolato pieno d' acqua distillata o non distillata; il vapore che si è sollevato fu negativo, il resto del liquido positivo, e la quantità di vapore cresceva colla potenza dell' influenza elettrica. Il vapore che s' innalza alla superficie del suolo è per conseguenza negativo; così gli strumenti si elettrizzano per induzione tanto meno quanto più i vapori sono densi e circondano meglio lo strumento d' uno strato uniformemente elettrico. Ricevendo allora una induzione negativa per ogni lato, come in una sfera elettrizzata, non si può manifestare alcuna *differenza*; e bisogna dominare questo vapore col mezzo dell' aquilone per ritrovare l' induzione positiva dello spazio superiore.

Allorquando i vapori elastici vennero condensati pel raffreddamento in nubi opache, e la temperatura elevandosi in seguito provoca una nuova evaporazione; quest' ultima succede sotto l' influenza positiva superiore, vale a dire che i primi vapori prodotti hanno la loro tensione negativa aumentata a detrimento degli strati inferiori della nube, mantenuti allo stato positivo per l' influenza terrestre, ne risulta che i primi vapori elastici, formati in questa seconda evaporazione, sono fortemente negativi, e gli ultimi sono divenuti positivi, poichè questi vocaboli non indicano che relazioni. Allorquando un nuovo abbassamento di temperatura condensa questi nuovi vapori, le masse superiori formano nubi negative, e le masse inferiori nubi positive. Il fenomeno si rappresenta assai bene facendo una nube con un numero considerabile di piccolissime bolle di sapone in una ciotola di vetro isolata e sottomettendola all' azione positiva d' un globo. Si vedono le bolle superiori allungarsi, lanciarsi, disciogliersi e sparire, lasciando il resto della nube caricata di elettricità positiva; se si fa la nube negativa, la dissoluzione riesce più veloce.

L' interesse che presentano le nubi per l' agricoltura è grandissimo, attesochè sono dispensatrici della pioggia e le principali cause delle procelle, sicchè lo studio di esse può suggerire agli agricoltori pronostici più o meno certi dietro i quali si possono guidare nelle loro operazioni. Inoltre la elettricità onde si caricano e che poi distribuiscono più o meno regolarmente le rende vantaggiose o nocive; influiscono ancora sulle vegetazione intercettando i raggi solari, diminuendo gli effetti dell' evaporazione, opponendosi alla emissione del calorico della terra per irradiamento, arrestando alcuni gas od emanazioni provenienti dalla terra e restituendovele quando cadono allo stato di pioggia.

I fisici giovansi pure delle osservazioni del movimento delle nubi per conoscere la velocità e la direzione del vento ad al-

tezze diverse, e su questo principio fondasi anzi le costruzione di uno speciale stromento ieiegioato da Aimè e chiamato da lui *anemometro a riflessione*. Consiste in uno specchio ed in ona bussola connessi assieme mediaote una tevoletta. Il cerchio della bussola è diviso in 360 gradi. L' intervallo fra due divisioni successive del cerchio è di 2 gradi. L' origine delle divisioni corrisponde all' estremità d' nna freccia incisa sulla bussola e notata colla lettera *N* (norte).

Il vetro dello specchio è diviso in parecchie liste mediante linee paralelle fatte col diamante sulla superficie posteriore immediatamente a contatto col foglio di stagnnole. Un certu numero di quelle linee sono paralelle ella direzione della freccia nell' interno della bussola ; le altre sono perpendicolari alle prime.

Per impiegare l' anemometro a misurare la direzione delle nubi, s' incomincia del rendere libero l' ago calamitato, allentando la solite molla adattata all' interno della bussola. Si colloca in seguito l' apparecchio sopre un piano orizzontale posto in mezzo d' un cortile o di uno spazio donde si possa scorgere una gran parte del cielo.

Si osserve sullo specchio il movimento delle nubi, usando la diligenza di volgerlo in modo che queste nubi camminino nella direzione delle divisioni tracciate snl vetro e paralelle alle freccia della bussola. Bisogna inoltre che la tavoletta sia disposta in modu che le nubi vengano sul davanti della punta delle freccia, vale a dire che questa pnnta sia rivolta verso le nubi, che giungono allo zeoit. Dopo che si è sicuri che le nubi si muovono paralellamente alle linee segnate sullo specchio, si legge la divisione corrispondente al polo norte (punte azzurra) dell' ago, e si ottiene in tal modo l' angolo, che fe la direzione del vento col meridiano magnetico. Conoscendo in seguito la declinazione magnetica del luogo, se ne conchinde la direzione delle nubi o del vento relativamente el meridiano astronomico. Noe è necessario di fare questa correzione nelle osservazioni particolari ; basta tenerne conto nelle medie generali.

Allo scopo di valutare convenientemente il movimento delle nubi per rapporto alle linee segnate sullo specchio, è necessario che l' occhio dell' osservatore sia fisso : per conseguire nn tale scopo, si è munito l' epparecchio di piccoli sostegni di rame termioati in punte, che si possono accorciere od allungare secondo il bisogno. Si colloca uno di qnesti sostegni a leto dello specchio, e si osserva la sua imagine nel medesimu, ponendosi in situazione tale coll' occhio che l' imagine della punta currisponda all' intersezione di due linee segnate sullo specchio. Si osserva alternativaoente la nube e l' imagioe della punte. Se la nobe non cammina paralellamente alle linee di divisione, si dà allo specchio nn piccolo movimento di rotazione nel verso conveniente, poscia si rimette il sostegno io one nnova posizione, la quale permetta di vedere ancora l' imagine della pnnta coincidere con l' intersezione delle due linee segnate sullo specchio.

Per familiarizzarsi nell' uso di questo strumento bisognerà incomineiare a servirsene qnendo si scorgeranno nel cielo nubi ben definite, isolate le une dalle altre e dotate d' una grande velocità. Le misure ottenute risulteranno tanto più esatte, quanto più le nnbi sarenno vicine allo zenit.

L' anemometro, che abbiamo descritto, può in certi casi servire a determinare l' altezza delle nubi o la loro velocità. Supponiamo infatti che si collochi il picolo sostegno a punta lateralmente allo specchio, e che si disponga in maniera da

vedere nello specchio l'imagine della punta e quella d'una piccola nube, sovrapposte l'una all'altra. Se la nube si muove, bisognerà discostarsi perchè le due imagini continuino a coincidere l'una sull'altra.

Il cammino percorso sullo specchio da queste due imagini sarà a quello realmente percorso dalla nube, come l'altezza della punta sopra lo specchio è all'altezza della nubi al disopra dell'osservatore; sarà cioè : $c : C :: a : A$. Lo spazio descritto dalla nube diviso pel tempo t trascorso rappresenta la velocità.

Le linee segnate col diamante sullo specchio sono distanti le une dalle altre d'un intervallo conosciuto. Con un orologio a secondi, sarà facile determinare il tempo impiegato dalle imagini per portarsi da una linea all'altra. Si potrà dunque facilmente calcolare il primo termine $\frac{c}{t}$: il valore di a è previamente determinato : non rimangono dunque incogniti che i due termini C ed A. Se si conosce l'altezza delle nubi, se ne conchiuderà la loro velocità; e se si conosce la velocità di esse, se ne dedurrà l'altezza.

Nei luoghi ove esistono monti di cui siasi determinato esattamente l'altezza, si calcolerà l'elevazione delle nubi esaminando in qual sito incontrano i monti, e se ne dedurrà così la loro velocità. Stando sopra un'altezza che domini una grande pianura, sarà possibile misurare la velocità delle nubi pel cammino delle ombre. L'altezza in questo caso sarà ancora conosciuta.

Per operare comodamente, bisogna avere sott'occhio una carta circostanziata del luogo ove si sta; con una matita si segna il passaggio dell'ombra e si nota l'ora; si segue quest'ombra durante qualche tempo, si segna ancora sulla carta l'ombra e si nota l'ora. In tal maniera si ha esattamente il cammino percorso dalla nube.

(Oscar Leclerc Thouin — Berzelio — Giovanni Pozzi — Peltier — Aimé.)

NUBIOLA. Sorta di uva nera piacevole a mangiarsi ed ottima a farne vino.

(*Giunte veronesi al Voc. della Crusca.*)

NUCLEO. Corpo o mandorla del seme che consta dell'embrione e dei cotiledoni, e sovente di altro corpo detto *albume*.

(Omodei.)

Nucleo. Dicesi per similitudine di qualsiasi oggetto, il quale faccia l'uffizio di anima, sicchè intorno ad esso si formi o ravvolga altra materia, così da ingrossarne il volume.

(G.**M.)

NUCLEOLITI. Petrificazioni di alcuni vermi, i quali, secondo Lamarc, costituiscono un genere che si è trovato soltanto fra gli strati fossili.

(Luigi Bossi.)

NUDO. Dicesi nelle arti riscaldare un corpo *a fuoco nudo* per sottometterlo direttamente all'azione del fuoco, a distinzione dal riscaldamento *a bagno di sabbia*, *a bagno-maria* e simili.

(G.**M.)

Nudo. Chiamano in tal guisa i botanici qualunque parte di una pianta sprovveduta di quelle altre che sogliono avvilupparla o circondarla. Diconsi quindi nudi l'*amanta* quando manca di squame; il *capolino* se manca di foglie; la *fauce* priva di squame, di scaglie o di altro corpo che la chiuda; il *fiore* senza calice, o quasi per averlo impercettibile; la *foglia* sprovveduta di peli, glandule, spine o di altra superficiale appendice od escrescenza particolare; il *fusto* privo non solo di foglie, ma eziandio di squame, stipule, nodi; il *seme* che manca di pericarpio e non è coperto dal calice, e simili. (Bosc.)

NUDRIMENTO. V. NUTRIMENTO.

NUMECIO. Ved. NUMICO.

NUMERALI (*Cifre*). V. NUMERO.

NUMERALI (*Lettere*). Quelle con cui i Romani scrivevano i numeri, e sono le sette I, V, X, L, C, D, M.

(G.**M.)

NUMERARE. Nello stretto suo proprio significato intendesi con questa parola lo stesso che annoverare, cioè fare novero, contare; siccome tuttavia non è, da ultimo, l'aritmetica se non che l'arte appunto di noverare più brevemente e sollecitamente, così crediamo utile cogliere il partito di questo articolo per dare compimento alle notizie che altrove in questa opera vennero date, a che qui citeremo, sui mezzi imaginati per facilitare i calcoli aritmetici, le regole ordinarie dei quali vennero sufficientemente indicate nell'articolo ARITMETICA del Dizionario.

I mezzi imaginatisi per venire in aiuto alle operazioni aritmetiche sono varii, e, volendo ordinatamente procedere dai più semplici ai più complicati, si possono dividere in tre classi, abbracciandosi nella prima quelli che consistono soltanto in tavole di numeri disposti con un certo ordine; nella seconda i congegni di poche parti mobili scorrevoli l'una sull'altra; nella terza, finalmente, le macchine intralciate più o meno, di viti, rotismi od altri artifizii.

Fra gli artifizii della prima classe, il più antico che si conosca è quello della tavola attribuita a Pitagora, e detta perciò *pitagorica*, nella quale, come qui sotto si vede, sono nove colonne, la prima formata scrivendo nell'alto il numero uno e discendendo o con l'aggiugnervi sempre uno fino al numero 9; la seconda scrivendo in alto il 2, e aggiugnendo sempre 2 fino al numero 18; la terza scrivendo 3 ed aggiugnendo sempre 3, e così via discorrendo. Si sa che, volendo con questa tavola trovare il prodotto di due numeri espressi da una sola cifra, si cercherà uno di questi due numeri qualunque nella linea superiore, e si discenderà verticalmente da quel numero fino a che siasi di contro all'altro della prima colonna pel quale vuolsi moltiplicarlo. Il numero cui si sarà giunti sarà il prodotto. Volendo, per esempio, moltiplicare 9 per 6, cercatosi il 9 nella linea superiore, discendendo fino di contro al 6 della prima colonna, trovasi 54, che è il prodotto cercato; lo stesso troverebbesi se prendendo il 6 nella linea superiore si scendesse fino al 9 della prima colonna, trovandosi egualmente 54. Egli è chiaro potersi spingere questa tavola più oltre delle cifre semplici, continuando con lo stesso ordine sopra indicato.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

Progredendo cronologicamente, mezzi d' aiuto di siffatta classe pei calcoli sono le tavole dei Logaritmi inventate da Giovanni Nieper, o Neper, nel XVI secolo, come vedemmo a quella parola, mediante le quali si mutano in addizioni e sottrazioni le moltipliche e le divisioni, e molte altre operazioni aritmetiche si facilitano, come la estrazione delle radici dei numeri. Briggs calcolò i logaritmi dei numeri naturali, e Gunter suo collega nelle scuole di Gresham prese l' incarico di calcolare i logaritmi dei seni, nel dedicarsi al quale lavoro ebbe la ingegnosa idea di legare sotto una scala lineare divisioni che stessero fra loro nelle stesse proporzioni che i logaritmi, cosicchè, senza cercare nella tavola, bastava con un compasso sommare o sottrarre le due larghezze che rappresentavano i logaritmi dei numeri da moltiplicarsi e da dividersi per avere il loro prodotto ed il loro quoziente. Il Gunter pubblicò la sua invenzione nell' anno 1624 ed i calcoli più complicati vennero talmen-

te da questa semplificati, che l'uso di quella scala si diffuse rapidamente, massime nella marina inglese. Nello stesso anno Wingate la introdusse in Francia e comparve anche in altri paesi ed in Italia.

Nel 1650 il regolo di Gunter fu perfezionato da Melburne, e nel 1657 da Seth Partridge ; nel 1696 Biler gli diede la forma semi-circolare, e lu chiamò *instrumentum mathematicum universale ;* nel 1772 l'uso ne fu raccomandato da Lemonier per la marina, e finalmente nel 1776 Fortin lo fece incidere per la riduzione dell' atlante di Flansteud ; l' uso di questa scala tuttavia limitossi all' Inghilterra, nè mai divenne familiare sul continente, ove finì coll' essere affatto dimenticata. Da Mean per sua parte nel 1731 dispose la tavola pitagorica in guisa tale da farla servire a parecchi calcoli, prendendo a tal fine le caselle di essa in direzione diversa conducendo sino a 20 i numeri di essa, ed aggiungendovi i cubi in una ultima colonna.

Molte tavole per facilitare i calcoli proposersi pure fondate sul principio ben noto delle curve di livello numerate, mediante le quali rappresentasi sopra un piano il rilievo di una superficie. La prima idea di questa maniera di disegni sembra dovuta a Filippo Buache, geografo francese, e trovasi esposta distintamente in un suo saggio di geografia fisica inserito nelle Memorie dell' Accademia delle scienze di Parigi nel 1752, cui fra le altre carte ve ne ha unita una della Manica, che dichiarasi presentata all' Accademia fino dal 1737, e nella quale sono segnate le linee di eguale profondità del mare di 10 in 10 braccia. Generalmente, l' idea di questa maniera di segnare i rilievi viene a torto attribuita al Ginevrino du Carle, che la espose in una sua raccolta pubblicata nel 1780.

Fino dal 1797, Pouchet pubblicò a Rouen una tavola grafica per servire alle moltipliche, alle divisioni, all' innalzamento al quadrato ed alla estrazione della radice quadrata, mediante una serie d' iperboli equilatere. Sembra essere stato il primo ad applicare il metodo grafico delle curve di livello alla costruzione di una tavola numerica a doppia intestatura.

Artur, in una buona istrozione data sul regolo da calcolare, riprodusse la tavola di Pouchet accompagnandola di una istruzione più estesa Nel 1818, d' Obenheim fece uso di quadri grafici dello stesso genere con curve numerate per la costruziona di varie tavolette destinate a risolvere alcuni problemi di balistica. Piobert nel 1830 ricorse allo stesso aiuto in una memoria sull' argomento medesimo, inserita nel terzo volume del Memoriale della artiglieria. Nel 1840 Allix, ingegnere delle costruzioni navali, pubblicò un Nuovo sistema di tariffe o nuovo metodo per trovare in misure metriche, senza verun calcolo, il peso dei metalli in isprangbe od in lastre, del cubo dei legnami greggi o riquadrati, del cubo delle pietre ed altro. Questi quadri grafici sono a doppia intestatura e le curve di livello costruitevi sono in generale iperboli del terzo grado, le quali l' autore confessa aver dovuto intagliare egli stesso per giugnere ad un grado sufficiente di esattezza.

Finalmente, in questi ultimi anni Lalanne, ingegnere dei ponti ed argini, di cui avremo occasione in seguito di citare altri lavori sulle macchine da calcolare, pubblicò una tavola da lui chiamata *abaco,* fondata sugli stessi principii che i regoli da calcolare, e mediante la quale possono farsi con la maggiore facilità certe operazioni molto complicate. Questa tavola ad abaco consiste in una specie di tavola pitagorica, i cui lati sono divisi proporzionalmente ai logaritmi dei numeri, e le cui divisioni uguali sono riunite

con linee paralelle alla diagonale. L' uso ne è molto facile, e la importanza che può acquistare perciò fra le mani degli scienziati e dei meccanici ne induce a darlo qui insieme con la sua descrizione.

Come vedesi nella Tav. XXVII delle *Arti del calcolo*, che rappresenta appunto l' *abaco* o *numeratore universale* di Leone Lalanne, è desso un quadrato di 20 centimetri di lato, diviso a sinistra, ed alla parte inferiore in 90 parti disuguali, proporzionali ai logaritmi dei novanta numeri compresi fra 10 e 100, o piuttosto agli eccessi di questi logaritmi sulla unità. Mettesi il numero uno alla origine, il 2 alla decima divisione, il 3 alla ventesima, il 4 alla trentesima, e così di seguito, fino alla divisione 90.^{ma} di contro alla quale scrivesi il numero 10. Dai punti di divisione conduconsi in direzione parallella e perpendicolare alla base del quadrato linee rette, che chiameremo semplicemente per brevità *orizzontali e verticali:* pei punti di divisione dei quattro orli conduconsi linee rette inclinate d'alto in basso arrivando da sinistra a destra, le quali chiameremo *oblblique* semplicemente.

Leggesi sui lati del quadrato, come sopra una scala che può considerarsi a volontà graduata da 1 a 10, da 10 a 100, oppure da 100 a 1000 e simili. Con uguale semplicità leggesi nell' interno della figura allorchè sappiasi che ogni obbliqua ha lo stesso numero che la divisione con cui si incontra alle cime. Ciò posto, volendo ottenere il prodotto di due numeri col mezzo di questo abaco, basta seguire con l' occhio la verticale corrispondente ad uno dei fattori fino a che si incontri la orizzontale che corrisponde all' altro fattore. Il numero della obbliqua che passa pel punto di incontro è il prodotto cercato.

Sapendo così calcolare il prodotto di due numeri, si comprende che la divisione non presenta nessuna difficoltà: basta solamente seguire la orizzontale, che corrisponde al divisore fino a che si incontri la obbliqua, che corrisponde al dividendo. La verticale che passa pel punto di incontro indica il quoziente.

Il quarto termine di una proporzione, o più generalmente il prodotto di varii fattori diviso pel prodotto di varii altri, ottiensi con una serie di operatori dello stesso genere.

L' innalzamento al quadrato, al cubo o ad una potenza intera od anche frazionaria di un ordine più elevato si fa in modo semplicissimo. Basta seguire la verticale, che corrisponde al numero dato fino all' incontro di una linea trasversale che taglia quelle obblique, e la cui inclinazione sul lato inferiore del quadrato si determina con la regola seguente: la *tangente di questa inclinazione è uguale all' esponente della potenza diminuito di un' unità.* I quadrati adunque saranno dati da una trasversale inclinata a 45°; i cubi da due trasversali inclinate a due di altezza per uno di base; le quarte potenze da tre trasversali inclinate a tre di altezza sopra uno di base; e così via seguitando. È cosa da notarsi che le estrazioni delle radici si leggono semplicemente sulla tavola senza maggiore difficoltà che l' innalzamento alle potenze. Non è duopo cercarle a tentoni, nè avvi incertezza, come nei soliti metodi del calcolo applicato a queste operazioni.

Linee trasversali particolari servono ad abbreviare i calcoli relativi al circolo ed alla sfera.

I margini dell' abaco portano indicazioni corrispondenti a moltiplicatori e divisori costanti che presentansi frequentemente nella riduzione dei pesi e delle misure, nelle misure dei poligoni, nelle valutazioni dei pesi, nei problemi relativi al corso delle acque, alla caduta dei gravi e simili. Queste indicazioni permettono di

fare molti calcoli senza ricorrere a tavole speciali neppure pei dati elementari.

Finalmente, alcune scale, disegni e tangenti posti di contro alla scala dei numeri servono a fare i calcoli o le linee trigonometriche, per via di moltipliche o di divisioni che è il caso ordinario nella risoluzione dei triangoli.

Tale è la disposizione e tali sono gli usi principali dell' abaco di Lalanne. Egli ottiene tutti questi risultamenti mediante un semplice intaglio fatto con molta diligenza sull' acciaio (*a*), e che stampasi sulla tela o sulla carta, non occupando più che 7 e 8 decimetri quadrati. Questo intaglio non presenta che linee diritte, vantaggio importante, perchè ne risulta molta precisione e sicurezza nella esecuzione dell' intaglio. È da notarsi eziandio che siccome i risultamenti dipendono solo dalla osservazione e non dalla misura degli intervalli, così non sono alterati dal cangiamento di forma che può provar la sostanze su cui si è fatta la stampa. La seguente istruzione abbreviata farà meglio conoscere il modo di servirsi dell' abaco di Lalanne.

Lettura dei numeri sull' abaco. Il numero che corrisponde ad un punto sugli orli della tavola o sopra una delle linee rette inclinate dell' interno di essa, si otterrà facilmente considerando le cifre 1, 2, 3, 4 . . . . . 10, 20, 30 . . . . . 100 poste sugli orli, rappresentare, come si vuole, unità intere o decimali di un ordine qualunque. Il quinto punto di divisione, per esempio, fra 2 e 3 può a volontà rappresentare i numeri 2, 5 — 25 — 250 e simili, oppure 0,25 — 0,025, e così via proseguendo. Sulle linee inclinate trasversalmente, che portano le indicazioni di *quadrati* e di superficie del circolo si dovranno però leggere soltanto i numeri che vi sono iscritti, ed i loro multipli o sotto-multipli per 100, per 10,000, per 1,000,000 e simili; su quelle relative al *volume della sfera* ed ai *cubi*, non si leggerà che i numeri iscritti e i loro multipli o sotto-multipli per 100, par 1,000,000, e così di seguito.

Principio generale dell' abaco. Il prodotto di due numeri trovasi assolutamente come nella tavola attribuita volgarmente a Pitagora, dietro la lettura dei numeri della linee inclinate da sinistra e destra discendendo che trovasi nel punto dove si tagliano le due rette verticale ed orizzontale che appartengono ai due fattori. Così il prodotto di 2 per 3 trovasi sulla linea inclinata che porta la cifra 6; quello di 13 per 2,5 cadendo fra le linee 3,2 e 3,3 si prenderà 325 pel valore assoluto del prodotto, che è realmente 32,5, collocando convenientemente la virgola. Viceversa si farà la divisione di 32,5 per 13, partendo dal punto di incontro della retta inclinata 325, con la verticale 13, e seguendo una orizzontale fino alla divisione 2,5 sul fianco della tavola. Nulla vi ha di più facile adunque che ottenere il risultamento della moltiplica e delle divisione di un numero qualsiasi di quantità, e specialmente il quarto termine di una proporzione.

Potenze e radici. I *quadrati* ed i *cubi* trovansi sulle linee trasversali che portano queste indicazioni, partendo dai numeri osservati sul lato inferiore della tavola; per l' opposto, le radici quadrate e cubiche si ottengono partendo dalle linee dei quadrati e dei cubi, e scendendo sulla linee al basso della tavola. Per le potenze $\frac{3}{2}$ che presentansi in varie quistioni di idraulica bisogna partire dal lato verticale della tavola e leggere sulla linea dei cubi più vicina.

(*a*) La copia che ne diamo intagliata in rame venne eseguita con tutta la possibile diligenza.

Esempii. $\sqrt{2} = 1{,}41$; $\sqrt[3]{1318} = 11{,}0$; $\overline{4{,}5}^{\frac{3}{2}} = \sqrt{(4{,}5)^3} = 9{,}54$.

Per ottenere una potenza del 4°, del 5° . . . . . . dell' 11° grado, locchè giova nelle regole di interesse composto, basta segnare sull' abaco linee trasversali inclinate ad uno di base per $3{,}4 \ldots n - 1$ di altezza; partendo la prima dal punto 1, e le altre succedendosi come le linee dei cubi.

Circonferenza, circolo, sfera. Adoperansi trasverseli inclinate che portano queste denominazioni per ottenere la lunghezza di una circonferenza, la superficie di un circolo, e il volume di una sfera, prendendo il raggio sul lato inferiore della tavola. Così il raggio essendo 5, la circonferenza è 31,4, la superficie del circolo 78,6, e il volume della sfera 527. Con la stessa facilità risolvonsi le quistioni inverse.

Riduzione dei pesi e misure. Le altezze comprese sull' orlo a sinistra della tavola fra il punto di partenza 1 e i piccoli tratti corrispondenti alla riduzione dei pesi e delle misure, serviranno di moltiplicatori, per cangiare le antiche misure in nuove, e serviranno di divisori pel problema inverso.

Peso dei volumi di varie sostanze. Parimenti ai nomi delle varie sostanze posti di fianco all' orlo della tavola destra corrispondono moltiplicatori o divisori, secondo la natura delle quistioni da sciogliersi.

Gravità. Le quistioni relative alla caduta dei corpi nel vuoto, al pendulo, all' efflusso dei liquidi, si risolveranno facilmente medianta i numeri corrispondenti

$$a,\ g\ a\ \tfrac{1}{2}\ g,\ a\sqrt{2\ g},\ a\ 2,\ g$$

che vennero segnati sull' orlo a destra della tavola.

Poligoni regolari. Si otterrà l' area di uno di questi poligoni dividendo il quadrato del suo lato per un numero corrispondente segnato sul lato destro della tavola con la lettera A.

La approssimazione ottenuta con l' abaco di $0^m{,}20$ di lato è presso a poco la stessa che col regolo a sdrucciolo lungo $0^m{,}25$, il quale contenga due scale, ciascuna di $0^m{,}25$, non è mai minore di $\frac{1}{200}$ e spesso giugne fino ad $\frac{1}{400}$, ed anche ad $\frac{1}{500}$. Per molte operazioni l' abaco di Lalanne si presta ugualmente del regolo, e per alcune anzi con maggiore facilità, ed il primo ha inoltre sul secondo i vantaggi di un costo molto minore, mentre può aversi per 30 a 50 centesimi, laddove i regoli costano da 5 a 7 franchi, ed è di una più facile esecuzione.

Le notabili proprietà dell' abaco suddetto deduconsi dai due segnenti principii semplicissimi.

1.° Ad una tavola numerica a doppia intestatura si può sempre sostituire un quadro grafico che dia gli stessi risultamenti, e questo quadro può riguardarsi come una specie di piano topografico che rappresenti una superficie, sulla quale siensi segnate linee di livello numerata. L' origine di questo principio è nella fertile idea di Cartesio nella rappresentazione delle equazioni a 2 ed a 3 variabili delle linee e delle superficie.

2.° Certe classi di superficie medianta un artifizio particolare possono trasformarsi in altre, dotate delle stesse proprietà quanto alle relazioni di posizione, ma con semplici linee rette di livello invece della linee curve di livello cha presentavano la prime superficie.

Quantunque, come abbiamo veduto, parecchi autori proponessero quadri ana-

loghi all' abaco di Lalanne, la costruzione di questo si distingue, e può dirsi nuova realmente per l' applicazione simultanea di questi due principii, e per la idea di ridurre in linee rette le curve dei quadri grafici che costituiscono le tavole numeriche, ottenendosene tutto insieme, una precisione molto maggiore nei risultamenti, una maggior prontezza nella esecuzione dei quadri, e finalmente una grande economia nella loro pubblicazione.

Passando a parlare dei mezzi di aiuto pei calcoli numerici mediante strumenti formati in due o più pezzi combinati semplicemente, il più antico che ci si presenti è quello cui si dà anche il nome di *abaco*, e la cui origine naturale si scorge nell'antico uso di numerare e calcolare mediante un certo numero di pietruzze od altri piccoli oggetti. I Romani davano primieramente il nome di Abaco, come vedemmo a quella parola, ad una tavoletta coperta di sabbia sulla quale facevano i loro conti, cancellando poscia con tutta facilità. In seguito adoperarono un telaio con fili trasversali sui quali scorrevano alcune pallottole, a ciascuna delle quali si assegnava un valore diverso secondo la loro posizione; quelle di un filo indicavano le unità, quelle di un altro le decine, e così di seguito. Vedesi questo abaco disegnato nella fig. 1 della Tav. XXVI delle *Arti del calcolo*, nel quale le pallottole del filo inferiore indicano le unità, quelle del filo che vien dopo le decine, quelle del terzo filo le centinaia, e finalmente quelle del quarto filo, superiore a tutti, le migliaia. La disposizione quindi rappresentata nella figura indica il numero 1836. I Cinesi hanno anch' essi una tavola per numerare simile all' abaco sopra descritto, e della quale si servono pei loro conti mercantili. È un telaio di legno o di bambù con dieci fili separati in due da una divisione trasversale; su ciascun filo in ognuna delle divisioni sono cinque pallottole, ciascuna delle quali rappresenta un numero che ha un valore particolare secondo il filo sul quale si trova, come unità, decine, centinaia e simili. Questa disposizione dell' abaco cinese parte evidentemente dall' uso di numerare sulle dita delle mani.

Fra le prime macchine più recenti della classe di cui parliamo imaginatesi per calcolare, è da annoverarsi il compasso di proporzione del Galilei, che venne da lui pubblicato nel 1606.

Verso quel tempo dee risalire la invenzione di Giovanni Napier morto nel 1617 da lui chiamata *Abacus arcalis*, che è propriamente parlando, un' applicazione della tavola pittagorica leggermente modificata, e di cui si resero mobili le colonne. Lo scopo del suo congegno fu quello stesso appunto della tavola pittagorica, cioè, di agevolare le due operazioni della moltiplica e della divisione. Consiste, come vedesi nella fig. 2 della Tav. XXVI delle *Arti del Calcolo*, in cinque regoli quadrati di legno, di avorio, di osso o di altro, le cui facce sono divise in nove piccoli quadrati, otto dei quali sono tagliati in due triangoli da una linea diagonale. In questi piccoli quadreti sono scritti i numeri della tavola pitagorica, in tal maniera che le unità o le cifre a destra trovinsi nel triangolo a destra, e le decine, quando ve ne ha, nel triangolo a sinistra. Uno dei regoli tiene soltanto le unità. Gli altri lati di questi regoli sono coperti col resto della tavola pitagorica, disposti allo stesso modo dall' uno fino al nove inclusivamente. Volendo moltiplicare i numeri con questi regoli di Napier si dispongono in guisa che le cifre dei quadrati superiori rappresentino il moltiplicando; mettesi alla sinistra il regolo delle unità, e cercasi in esso la prima cifra a destra del moltiplicatore; i numeri ad essa corrispondenti negli altri regoli summati a due a

due danno il prodotto di quella moltiplica; passando quindi ad un'altra cifra del moltiplicatore di simil guisa si ha il prodotto di esso, e finalmente si sommano i diversi prodotti insieme come nelle solite moltipliche. Nella fig. 2 i regoli sono disposti in maniera come se il moltiplicando fosse 2345; volendo moltiplicarlo per 83 avremo primieramente a prendere la prima cifra a destra nella linea dell'otto che è o; quindi avremo nel triangolo inferiore o a sinistra dell' ultimo regolo 4, che sommato con 2, che trovasi nel triangolo superiore, o a destra del penultimo regolo, darà 6; così seguitando avremo a sommare 3 e 4, che daranno 7; poi 2 e 6, che daranno 8; finalmente troveremo nell'ultimo triangolo a sinistra, cioè in quello inferiore del secondo regolo 1, e scrivendo questi numeri il prodotto risulterà 18760. Operando parimenti per l'altra cifra 3 del moltiplicatore, troveremo prima 5, poi 3, poi 10, cioè o, poi 6, che aggiognendovi l'uno della decina diviene 7, cioè avremo 7035. Sommando al solito i due prodotti

18760
7035 avremo 89110 per prodotto del-
89110

la moltiplica di 2345 per 83.

Combinando invece i regoli in guisa che i quadrati corrispondenti alla cifre del primo regolo, che vuolsi prendere per divisore, sommati nel modo che precedentemente si disse, formino il dividendo, si avrà il quoziente nei quadrati superiori dei regoli stessi. Così, supponendo che si avesse a dividere 18760 per 8, si disporranno i regoli a quel modo che sono nella fig. 2, nel qual caso, come abbiamo veduto la somma dei quadrati corrispondenti all' 8 è appunto 18760, ed allora il quoziente sarà appunto, quale risulta nei quadrati superiori 2345.

Questa idea del Napier venne poi riprodotta da altri modificata più o meno. Nel 1668 Gasparo Schott attaccò i regoletti del Napier sopra parecchi cilindri oblunghi e mobili intorno al loro asse e li racchiuse in una cassetta; la quale idea venne copiata ed imitata poscia da molti altri, e specialmente in Francia da Heliè. Nel 1677 l' oriuolaio di Parigi Grillet, espose in Parigi al giudizio del pubblico una nuova macchina da calcolare, di cui descrisse la parte esterna in una sua opera intitolata: *Curiosità matematiche*, serbando segreto sulla interna costruzione di essa. Secondo il *Journal des Savans* del 1678, egli aveva disposte le colonne della tavola pitagorica sopra piccoli cilindri che adempievano lo stesso uffizio dei regoli di Napier. Petit, nel 1678, eseguì un cilindro aritmetico detto *tamburo di Petit*, intorno al quale collocò liste di cartone che portavano le tavola pitagorica, e che faceva scorrere sul cilindro in direzione paralella all' asse mediante un bottone di cui ciascuna era munita. Questa macchina adunque altro non era da ultimo che i regoli di Napier disposti in modo alquanto diverso. Nel 1727, Leupold diede al tamburo di Petit una forma diecagonale invece di quella cilindrica. Michele Poetius, nella sua Introduzione all' aritmetica alemanna pubblicata nel 1728, descrisse una *mensula pythagorica*, la quale non è che una nuova applicazione e modificazione dei regoli di Napier, componendosi il suo congegno di cerchi concentrici mobili, e questo stesso stromento venne pubblicato, nel 1789, dal Prahl, che lo chiamò *aritmetica portatilis*, fece i cerchii mobili più grandi e con un numero di cifre maggiore. È parimenti una semplice imitazione della *mensula pythagorica* di Poetius la macchina de calcolare inventata da Gruson e descritta in apposito opuscolo pubblicato a Maddeburgo nel 1790 e ristampato nel 1795. Il congegno consisteva in

un disco di cartone con un indice nel mezzo. Una modificazione dei regoli di Napier si trova pure nel libro stampato da Jourdans a Stoccarda nel 1798, col titolo di *Descrizione di varie macchine da calcolare* inventate da Jourdans. Anche Barduch di Vienna, nel 1839, pose in vendita una macchina che serve alla moltiplicazione ed alla divisione, non essendo che i regoli del Napier modificati; finalmente, nel 1840, Lapeyre chiese un privilegio per uno stromento, il quale non è che un abaco cui ai fili di ferro sostituironsi scanalature nelle quali scorrono piccoli regoli di Napier.

Clairaut inventò uno strumento trigonometrico destinato a sostituire le tavole dei logaritmi ed a risolvere i triangoli senza calcolo. Consisteva in un circolo, del diametro di $0^{m},50$, su cui segnavansi tutti i logaritmi tanto dei seni, gradi e minuti, che dei numeri naturali fino a 10000, sopra superficie concentriche, essendosi aggiunta una alidada o specie di compasso di proporzione. Nel 1720, Perrault propose una tavoletta a regoli scorrevoli con due fessure trasversali; facendo scorrere questi, eseguivansi le addizioni e le sottrazioni, e questo congegno venne modificato da Pereyre nel 1750, sostituendo ai regoli scorrevoli cilindri divisi in 30 parti.

Altri congegni parecchi per facilitare la moltiplica e la divisione imaginaronsi dietro il principio dei logaritmi, mercè dei quali, come vedemmo, le moltipliche e le divisioni mutansi in addizioni e sottrazioni. Mentre perciò si è veduto avere Gunter concepito la buona idea di dividere una scala secondo le proporzioni dei logaritmi per fare poscia i calcoli su di essa mediante un compasso, non era difficile l' aggiunta di far sì che il compasso andasse in qualche modo unito sempre alla scala, o piuttosto di far sì che due scale si muovessero scorrendo l' una sull' altra. La prima idea di questo miglioramento sembra dovuta a Camus, il quale, nel 1741, essendo stato incaricato dall' Accademia di Parigi di somministrare alle guardie e commessi di finanza alle porte delle città e delle dogane una staza per misurare sollecitamente la capacità di certi recipienti, imaginò di fare scorrere l'uno contro l'altro due regoli logaritmici, uno dei quali serviva a misurare i diametri medii, e l' altro la lunghezza della botti. Con questo metodo, sommando le due lunghezze, col solo muovere i regoli avevasi un numero proporzionale al volume cercato. Questa staza non venne adottata: tuttavia era in essa il principio del regolo logaritmico scorrevole, il quale però non cercò di applicarsi utilmente che nell' anno 1750, in cui Carlo Leadbetter ne diede il primo una minuta descrizione nell' Inghilterra. A torto quindi vuolsi da alcuni attribuire a Jones, ed altri a Lambert, il quale l' avrebbe pubblicata in Augusta nel 1761. Questo trovato si andò dappoi migliorando con alcune aggiunte: nel 1795 Leblond lo ridusse di forma circolare e la medesima idea pubblicò tre anni dopo il Gattey, suggerendo la sua *mostra logaritmica* (*cadran logarithmique*) che riprodusse poi nel 1810 col nome di *aritmografo*, ove un disco mobile ed uno stabile fanno le veci dei due regoli diritti. Nel 1816 Hoyau ridusse invece lo stromento a forma cilindrica, ponendo le due scale logaritmiche sopra due anelli di uno stesso cilindro, stabile l' uno e l' altro mobile. Frattanto nel 1778 e nel 1802 Mountain e Makay a Londra migliorarono alquanto le divisioni degli antichi regoli logaritmici, e ne suggerirono applicazioni anche alla nautica ed alla geometria. Siccome però il vantaggio di questi regoli era strettamente legato con la esattezza della loro grada-

zione, dalla quale dipende la esattezza dei calcoli che con essi si fanno, e siccome l'inglese Jones sembra essere stato il primo, verso il 1814, a produrre di questi regoli logaritmici perfettamente eseguiti, di tali dimensioni da riuscire portatili e comodi all'uso, perciò molti, come accennammo, lo riguardano quasi come inventore di essi, perchè fu il primo a diffonderli ed a renderne l'uso veramente di utilità generale. In appresso, nel 1815, e negli anni susseguenti, Lenoir introdusse in Francia la fabbricazione di questi medesimi regoli. Descriveremo più minutamente la costruzione e gli usi in articolo apposito (V. Regolo *da calcolare*). Un congegno, meritevole per la sua semplicità di appartenere a questa classe, è quello imaginato da Nuisement, fondato sui principii del compasso di proporzione e che serve per trovare il quarto termine di una proporzione aritmetica. Venne descritto e figurato all' articolo Macchine *aritmetiche* (T. XIX di questo Supplemento, p. 347).

Finalmente, può riguardarsi quasi come legame tra i congegni di questa classe e quelli della terza, di cui diremo in appresso il *Pantografo* descrittusi nella Enciclopedia metodica col nome di *costruttore universale delle equazioni* accennatusi all'articolo suddetto Macchine *aritmetiche* (T. XIX di questo Supplemento, p. 347).

Nella terza classe dei mezzi suggeritisi per rendere i calcoli più facili e brevi, entrano quelli i quali dipendono da congegni complicati così da meritarsi propriamente il nome di *macchine*, e possono questi suddividersi in due categorie, secondo che si fondano sul principio degli ingranaggi o comunicazioni di moto con mutazione di velocità, o su quello di bilance o valutazione di varii pesi.

Incominciando dal considerare quelli della prima categoria, ognuno ben vede che quando si hanno due ruote le quali ingraniscano insieme ed abbiano un numero diverso di denti, il numero di giri o le porzioni di giro fatte da ciascuna di esse staranno nella relazione medesima che il numero dei loro denti (V. Numero *dei denti delle ruote*). Ora se, per esempio, una delle due ruote avrà un numero di denti quadruplo dell'altra, ad ogni giro della prima la seconda ne farà quattro, e contando il numero di giri di entrambe quello della seconda darà il prodotto di quello della prima multiplicato per quattro. Viceversa il numero di giri della seconda ruota darà il quozieate del numero di giri della prima diviso per 4. È su questo semplicissimo principio che si fondano le macchine aritmetiche della prima categoria onde abbiamo a parlare.

Il primo ad imaginare macchine aritmetiche con ingranaggi od artifizii analoghi sembra essere stato il celebre Pascal, che, come abbiamo veduto negli articoli Macchine *aritmetiche* del Dizionario (T. II, pag. 141) e di questo Supplemento (T. XIX, pag. 346), una ne propose e costruì fino dal 1642, soverchiamente però complicata e nella costruzione e nell'uso. Un' altra macchina aritmetica imaginò nel 1666 Moreland, e l'illustre Leibnizio volle anch' egli mettersi in questo arringo, come pure accennossi nell' articolo Macchine *aritmetiche* di questo Supplemento. Come ivi si disse, sottopose nel 1673 alla Società reale di Londra il piano di una macchina automatica, che doveva servire per le quattro regole di aritmetica. Qualche tempo dopo fece eseguire la sua macchina con la ingente spesa, fra le prove e la esecuzione di essa, di 100,000 franchi, e malgrado ciò era eseguita molto imperfettamente ed il suo modo di agire molto imperfetto. Il disegno dell' esterno di questa macchina trovasi nella *Miscellanea barolinensia* nell' anno 1710, volume I, pag. 317; ma l'interna disposizione di essa

non venne mai fatta conoscere. Nello stesso articolo MACCHINE *aritmetiche* di questo Supplimento ricordossi una macchina aritmetica analoga a quella di Pascal imaginatasi da Grillet nell' anno 1678.

Nel 1700, Perrault presentò all'Accademia delle scienze di Parigi una macchina aritmetica, assai semplice, composta di piccoli regoli, su ciascuno dei quali erano due serie di numeri collocate l' una in seguito all' altra e che formavano una sola colonna: la prima serie era nell' ordine da o a 9 e la seconda in quello da 9 a o. Operavasi facendo camminare questi regoli entro scanalature nelle quali scorrevano, e quando un regolo giugneva al termine del suo corso un dente o nottolino posto nella grossezza di esso entrando in intaglio fatto nel regolo contiguo faceva avanzare questo di un passo. Così ad ogni intera corsa del primo regolo che segnava le unità, avanzava di un passo il secondo, cioè quello delle decine; ad ogni intera corsa di questo avanzava di un passo il terzo, che era quello delle centinaia, e così via di seguito.

Nel 1709, Giovanni Poleni costruì una grande macchina aritmetica di legno, la cui descrizione e disegno possono vedersi nella *Miscellanea*, *Venetiis* di quell'anno, alla pag. 27.

Nel 1725 Lepine studiavasi di semplificare la costruzione della macchina di Pascal, e lo stesso tentava nel 1730 Hillerine di Boististandeau; ma gli sfregamenti dei congegni imaginati da questo ultimo erano tanto grandi da impedire l'uso della macchina, ed invano la modificò per due volte tentando di togliervi questo difetto Frattanto, nel 1727, Giacomo Leupold, nella sua opera intitolata: *Theatrum arithmetico-geometricum*, alla pag. 28, dava qualche cenno intorno ad una macchina di sua invenzione promettendo di farne conoscere in appresso i particolari. Ma morì senza poter mettere in pratica il suo disegno e senza farlo conoscere in maniera chiara e precisa.

Nel 1735, Görsten assoggettò al giudizio della Società reale di Londra una macchina aritmetica per la somma e la sottra. Componevasi di una serie di magli o martelli, ciascuno mosso da una stella e che ad ogni sua corsa di salita o discesa spingeva di 1/10 di giro la stella seguente. L' inventore stesso però confessava, che quando si fosse adoperato un certo numero di stelle e di magli vi sarebbe stata molta perdita di forza.

Una nuova macchina aritmetica presentava pure all' Accademia delle scienze di Parigi Pereyre, nel 1750, e consisteva in piccole ruote o cilindri assai corti di bosso infilate sul medesimo asse. La circonferenza di ognuna di queste ruote era divisa in 30 parti uguali, e vi si scrivevano tre volte di seguito i numeri dal o al 9, e di contro a questi tre volte le stesse serie di numeri nell' ordine opposto, cioè dal 9 allo o. Queste ruote erano chiuse in una specie di cofano, la parte superiore del quale aveva tante aperture quante erano le ruote, di larghezza uguale al terzo del diametro della ruota corrispondente; potevasi far girare la prima ruota per l'apertura con una punta, e trasmettevasi il moto in tutte le altre nella proporzione conveniente.

Altre macchine aritmetiche inventaronsi, nel 1776, da lord Mahon conte di Stanhope, l'una per la addizione e la sottrazione, l' altra per la moltiplica e la divisione. Nel 1777, Mattia Mahn di Kornwestheim, dopo molti anni di lavori e spese, fece costruire una macchina per calcolare, di cui menossi grande vanto, ma che era poco esatta per la mala sua costruzione Se ne pubblicò la descrizione della parte esterna nel *Mercurio tedesco* di Wieland del maggio 1779, a pag. 137; ma non se ne fece mai conoscere la interna disposi-

zione. Lo stesso giornale, nel maggio del 1784, a pag. 269, annunziava un'altra macchina aritmetica inventata da Müller, la quale dicevasi scevra dagli inconvenienti di quella di Hahn. La forma esterna di questa macchina e le indicazioni del modo di servirsene pubblicavansi dal suo autore in un opuscolo stampatosi nel 1786 a Francoforte. In una contesa avvenuta fra Hahn e Möller discussero sui meriti e sui difetti dei loro trovati, entrambi i quali però caddero del pari in obblio.

Nell'anno 1814, Abramo Stern di Varsavia assoggettò all' esame di una commissione nominata dalla Società reale delle scienze di questa città, una macchina, con la quale eseguivansi le quattro regole aritmetiche pei numeri interi e frazionarii più presto che sulla carta e senza che occorresse perciò altro che la conoscenza dei numeri, poichè la macchina, quando era preparata, eseguiva da sè le sue operazioni ed avvertiva col suono di un campanello quando erano finite. La commissione conchiudeva che lo Stern aveva realizzato con un ingegno ed una semplicità meravigliosi quanto erasi imaginato prima di lui. Dicevasi inoltre che stava occupandosi di uno stromento destinato alla ricerca dei numeri primitivi.

Fu nel 1821 che Babbage venne incaricato dal governo inglese di costruire una macchina, con cui poter calcolare le tavole matematiche ed astronomiche, e ne costruì una parte che fu terminata nel 1833, dietro quei principii e con quegli effetti che si accennarono negli articoli Calcolatore e Macchine *aritmetiche* in questo Supplemento. Il grande obbietto principale alla esecuzione compiuta della sua macchina stava nella ingente somma necessaria per la sua costruzione che ascendeva a parecchie migliaia di lire sterline. Nel *Saturday magazine* del 6 febbraio 1841 trovasi un lungo articolo sulla macchina di Babbage con una tavola che rappresenta l'alzata di una parte di essa. Il Roth esprimesi come segue a proposito di questa macchina.

« Nell' occasione del mio soggiorno a Londra, nel mese d'agosto 1841, Babbage mi spiegò con la più graziosa benevolenza il congegno della sua macchina. Essa dà i differenti termini d'una serie che procede per differenze; ma ne sono eseguite soltanto tre colonne. Nella prima colonna a sinistra si colloca la seconda differenza, la quale in questo caso deve essere un numero costante; nella seconda colonna apparisce la prima differenza, e nella terza colonna ciascun termine della serie.

» Per ciascun nuovo termine della progressione, si deve far fare alla leva, che serve a dominare la macchina, due movimenti semi-circolari, sino a che si legga sul tamboro o cilindro della colonna media (*circulating complete*).

» Ma il moto eccessivamente lento della macchina; ma la somma di 17000 lire sterline, che ha già costato; ma le spese ancor più considerabili che si richiederebbero per eseguirla sopra una grande scala, saranno causa senza dubbio che non verrà giammai condotta a termine.

» Dal mese d'ottobre 1834, Babbage si occupa incessantemente a perfezionare i piani della sua macchina, ed a poterla ridurre tale da fare tutte le operazioni del calcolo differenziale ed integrale. Ho veduto lo scorso anno (1842), il trentesimo progetto: se un giorno si eseguisse, il che è dubbioso, atteso che si dovrebbero spendere per ciò almeno 20000 lire sterline, essa risulterebbe un capo d' opera dell' umano concepimento.

» Non posso entrare in un maggior numero di particolari su tale argomento, non essendovi autorizzato dal Babbage (1). »

(1) Possono anche vedersi, a proposito della macchina di Babbage, la *Lettera ad*

Nel 1822, Thomas di Colmar presentò anch'esso una macchina fondata sui principii dell' ingranaggio molto complicata, la cui descrizione può vedersi nel Bollettino della Società d' incoraggiamento di Parigi, anno 21, alla pag. 356.

Una macchina per sommare composta di vari cerchii concentrici e imaginata da Layroul nel 1828, può vedersi nell' anno 27 del Bullettino suddetto, alla pagina 396; essa ha qualche analogia con un' altra proposta da Briet e chiamata da lui *Sommatore* (*additioneur*), per la quale chiese un privilegio in Francia il dì 8 dicembre 1829, e che può vedersi nella raccolta dei privilegi francesi spirati, a pag. 336 del T. XXIX.

Nel settembre 1838, Schentz di Stoccolma in una lettera diretta all'Accademia delle scienze di Parigi, annunziò aver inventata una macchina per la formazione delle serie, la quale diceva molto superiore a quella di Babbage, ma che però non fece conoscere. Il celebre matematico Cauchy, nel dicembre del 1840, leggeva anch' esso alla Accademia di Parigi sopra una macchina da calcolare, che aveva per iscopo di dare le radici positive delle equazioni algebriche dei primi sette gradi. Finalmente, nel 1843, Roth presentò alla Società di incoraggiamento due macchine, una delle quali faceva l' offizio di numeratore, e l'altra serviva a fare le addizioni e sottrazioni. Quest' ultima è analoga a quella di Pascal, con la differenza tuttavia che il moto, invece di trasmettersi simultaneamente, lo che portava molta resistenza ad una difficoltà ad avere effetti regolari, quando la trasmissione facevasi mediante molte ruote di seguito, trasmettesi successivamente a varie ruote che si muovono una dopo l' altra. Può vedersi descritta con figure nel Bullettino della Società di Incoraggiamento di Parigi, dell' Anno XLII, a pag. 411. Componesi questa macchina di una cassa lunga e stretta, coperta, alla parte superiore, con una piastra, sulla quale sono intagliati dei numeri. Da un capo della cassa avvi uno stile a punta mobile, destinato a scrivere i numeri. La piastra è divisa in dieci mostre od anelli semicircolari: le sei prime andando da sinistra a destra servono a porre i numeri dalle centinaja di migliaja fino alle unità; le due ultime sono destinate alle frazioni decimali dei numeri da scriversi. All' intorno d' ogni mostra sono intagliate due serie di cifre da 0 a 10; le une, che sono nere, servono per la addizione, le altre, che sono rosse, per la sottrazione, e negli intagli semi-circolari vi sono denti, gli intervalli dei quali corrispondono alle cifre. Al di sotto delle mostre vi sono due file di fori destinati a presentare in una linea orizzontale il numero che si scrive; le chiameremo *quadri*. Quello superiore è rosso e serve alla sottrazione; l' inferiore è nero e serve alla addizione.

Allorchè si vuol fare una addizione o porre un numero qualunque, cominciasi dal ridurre a zero tutti i fori rotondi; poi si disimpegna lo stile posto alla estremità della cassa e se ne caccia verticalmente la punta nell' intaglio al dente che corrisponde alla cifra che si vuol porre, e conducesi questo dente da destra a sinistra fino alla estremità della mostra; la cifra producesi tosto nel foro posto immediatamente al dissotto della mostra su cui si è operato; continuasi alla stessa guisa fino all' ultimo numero, avvertendo che non si segnano gli zeri.

Onofrio Davy, sull' applicazione della meccanica ai progetti di tavole matematiche. — *Le Memorie della Società astronomica di Londra*, giugno, 1822, Vol. I, pag. 309. — *Sui principii teorici della meccanica, applicata alle tavole dei calcoli, ed il Giornale delle scienze di Edimburgo.* Vol. VIII, pag. 122 e 123.

Si supponga che vogliasi scrivere il numero 1630 franchi e 23 centesimi; si porrà lo stile nell' intaglio corrispondente alla cifra 1 in nero sulla mostra delle migliaja e si condurranno i denti 8 10 all' estremità sinistra; si scriverà allo stesso modo la cifra 6 sulla mostra delle centinaja; la 3 su quella delle decine, e nulla su quella delle unità, poichè la cifra delle unità è zero; poi nelle mostre delle frazioni 2 in quella dei decimi e 3 in quella dei centesimi. Da questa operazione risulterà scritto nel quadro nero il numero 1630,23; se a questo numero vuolsi aggiungere quello 29837,55 si opererà per questo come pel primo, e s' avrà scritto sul quadro nero la somma 31467,78. Allo stesso modo ad un primo numero se ne possono aggiungere quanti si vogliono, facendosi sempre la somma esatta a misura che si scrive. Si possono scrivere i numeri cominciando a sinistra od a destra come più piace, ma il primo andamento è più comodo.

Il meccanismo di questa macchina è tanto semplice da potersi facilmente comprendere senza figure. I denti che risaltano in ogni apertura semicircolare sono di una ruota, connessa ad altra ruota a sega, cui un nottolino non permette di muoversi che da destra a sinistra. Queste ruote hanno su due circonferenze concentriche scritte in nero ed in rosso la doppia serie delle cifre 0, 1, 2 . . . 9, scritte le une in un senso, le altre in senso opposto, come è pure delle due serie semplici intagliate sul contorno delle aperture circolari. I fori rotondi dei due quadri sono fatti al dissopra delle due circonferenze. È chiaro in allora, che, essendo una delle ruote disposta in guisa che vi abbia zero nel quadro nero, se si mena con lo stile il dente 5 allo zero dell' apertura, nel quadro nero si vedrà il 5 prendere il posto dello 0; se si conduce di nuovo il dente 2 di contro allo zero, la ruota avanzerà di altri due denti e la cifra $7 = 5 + 2$ sostituirà il 5 nel quadro nero. L' asse di ognuna delle ruote a sega porta un doppio boccinolo, contro al quale s' appoggia mediante una molla, un risalto fatto sopra un braccio di una leva a gomito, l' altro braccio della quale tiene anch' esso una molla ed un nottolino, che ad ogni mezzo giro della ruota fa saltare un dente della ruota a sega a sinistra, cosicchè quando la somma delle unità scritte successivamente sopra una mostra giunge alla decina, questo nottolino fa balzare un dente od una cifra della mostra a sinistra. Comprendesi pertanto che le addizioni si fanno nel modo che venne indicato, e che il numero delle mostre e delle ruote a sega determina la grandezza dei numeri sui quali si può operare.

Finita una addizione, quando se ne vuol fare un' altra, bisogna cominciare da ricondurre a zero tutti i fori rotondi del quadro nero; a tal fine, si tira a sè un pomo d' ottone posto alla cima sinistra della cassa, che è attaccato ad un' asta nascosta nell' interno, la quale viene con ciò liberata da un nottolino che la tratteneva; la si fa allora uscire adagio ed orizzontalmente, tirando il pomo fino a che incontrisi resistenza, ed in tal guisa conducesi nel quadro una serie di 9, che rappresentano 99999 franchi e 99 centesimi. Se, dopo avere rispinto l' asta all' interno fino a che venga afferrata dal nottolino (ciò che è indispensabile) aggiugnesi un centesimo, si hanno tosto altrettanti zeri su tutta la linea, e si può quindi cominciare un' altra addizione. Questo ultimo meccanismo è altrettanto semplice quanto i precedenti; l' asse di ogni ruota a sega tiene un altro boccinolo doppio, il quale presenta, presso a poco, la forma di un rombo o trapezio allungato ed a facce leggermente incavate. L' asta, di cui si è parlato,

penetra fino a circa metà della cassa, ed è legata con due pernii ad un'altre asta parallella alla lunghezza della cassa con otto denti o risalti, che quando la prima asta è afferrate dal nottolino trovansi a destra ed un poco al di sotto della linea degli assi d'ognuno dei bocciuoli doppii suddetti di cui attraversano il piano, e che non possono allora toccara; ma quando disimpegnasi la prima asta e la si tira da destra a sinistra, i perni che uniscono le due aste scorrono in due anelli o guide pressochè semicircolari, in guisa che tutti i punti della seconda asta, e quindi gli otto denti che tiene, descrivono curve eguali e parallelle per venirsi a collocare dall'altro lato di ogni ruota a sega in posizione simmetrica. Allora, qualunque sia la posizione di ciascun doppiu bocciuolo, a meno che non sia quella che currisponde al 9 sul quadro nero, uno dei bocciuoli semplici di essa si troverà al di sopra della linea retta cha passa per le posizioni primitive dei denti dell'asta, e sarà trascinata dal dente a destra che la ricondurrà nella posizione voluta. È la stessa cosa, sia che il dente tocchi o l'uno o l'altro dei bocciuoli, poichè ciascuna metà della ruota a sega ha le stesse cifre nello stesso ordiue e nel medesimo senso.

Quando siensi ben compresi questi congegni, è facile vedere coma si abbia a regolarsi per fare una sottraziune, osservando che le cifre rosse sono scritte el dissotto di quella nere in senso opposto, ciuè da destra a sinistra, cosicchè la somma di qualsiasi delle cifre nere e rosse poste di contro sulle mostre o sui quadri è sempre uguale a 9. A tal fine, prime di cominciare l'operazione si porranno a o tutte le cifre del quadro nero, ad allora tutte quelle del quadro rosso saranno a 9; poi si scriverà il numero più granda con le cifre rosse, lasciandu il 9 ove vi fosse; poi si scriverà il numero miuore con le cifre nere e si leggerà la differenza nel quadro rosso. Per evitare ogni confusione, gioverà porre a o sul quadro rosso tutte le mostre che non si adoperano per iscrivere il maggiur numero.

Il Roth imaginò anche una macchina per fare la divisione la moltiplica ed i calcoli più complicati; e questa circolare e molto più grande Wertheimer, che ne vide l'interno, riferì esserne doruta l'azione ad una semplice combinazione di molta ruote dentate disposte in modo da rendere impossibile qualsiasi error.

In tutte però od almeno in quasi tutte le macchiue, delle quali fin qui abbiamo parlato, in qoelle, ciuè, che si fondano sul principio degli ingranaggi a ruote dentate, vi hanno due grandi ed essenziali obbietti: il primo si è che, potendo i movimenti trasmettersi solo con variazioni sempre costanti ed uniformi, è d'uopo o limitarsi ad un numero di queste variazioni assai ristretto, o fare le combinazioni assai numerose, col che le macchine divengono molto complicate, soggette ad attriti grandissimi e molto costose; secondo che occorre una esattezza quasi perfetta negli ingranaggi, atteso che il più piccolo giuoco che in essi vi avesse trasmetterebbesi moltiplicato ed ingrandito, per conseguenza, da quelli a moto più lento agli altri a moto più rapido. In queste macchine precipuamente toruano vantaggiosi quegli ingranaggi senza dentature, sulle cui utili prerogative abbiamo in questo Supplemento tanto a lungo insistito, non dovendo riuscir difficile con moderato attrito, impedire che scorra una ruota senza comunicare il moto a quella con cui si trova a contatto. Questi ingranaggi hanno una proprietà che li rende più specialmente opportuni a questa applicazione, ed è quelle di potersi con un semplice movimentu variare le relazioni di velocità fra une ruota e l'altra, in qualunque

proporzione si voglia. All' articolo Ingranaggi si è veduto tale essere il caso di una ruota verticale che giri sul piano di una orizzontale, ricevendo da quella moto tanto più rapido quanto più si va allontanando dal centro di essa; abbiamo pure ivi indicato potersi avere questo graduato cangiamento di velocità da una ruota che sia mossa da un cono ad asse paralello al suo. Queste due disposizioni danno già due macchine semplicissime per fare le moltipliche e le divisioni. Suppongasi, in vero, che l'asse della ruota che cammina sul piano del disco orizzontale o sul cono, possa farsi camminare in linea retta, e che una scala indichi in qual proporzione stia il suo movimento circolare in confronto a quello del disco o del cono nel punto in cui lo si fissa, e che su quest' asse sia un indice ed una mostra. Se, per esempio, si farà scorrere l'asse fissandolo sul numero tre, poi si farà girare di 5 gradi il disco ed il cono, l'indice della ruota ed asse scorrevole segnerà sulla sua mostra 15, che è appunto il prodotto di 3 × 5. Per fare adunque una qualsiasi moltiplica, basterà mettere l'asse scorrevole sul numero del moltiplicatore, e far girare il disco ed il cono di tanti gradi quanto è il numero del moltiplicando, e si leggerà il prodotto sulla mostra dell' asse scorrevole. Viceversa, volendo fare una divisione, si porrà l'asse scorrevole nel numero della scala portato dal divisore, poi si girerà l'indice dell'asse stesso di tanti gradi quanto è il dividendo, e si avrà il quoziente dall'asse del disco o del cono. Così, per continuare lo stesso esempio, dovendosi dividere 15 per tre, basterà porre sul 3 della scala l'asse scorrevole, poi far percorrere 15 gradi all' indice di esso: l'asse del disco segnerà 5, che è il quoziente richiesto. Tale indicazione ci pare sufficiente a far vedere con quanta facilità questa maniera d' ingranaggi si presti a far macchine da numerare, che si possono del resto variare in mille guise diverse. Su questi principii si fonda la costruzione del *planimetro*, o misuratore dei piani e dello *aritmoplanimetro* o macchina da calcolare che ne dedusse Lalanne. Siccome però la seconda non è che una modificazione della prima, così rimettiamo ove parleremo di questa a trattarne. (V. Planimetro.)

Altrettanto semplice è la maniera di fare i calcoli mediante pesi e bilancie, sapendosi che se due braccia di queste sono in una data relazione tra loro, in ugual proporzione staranno i pesi di cui si dovrà caricarle per averne l'equilibrio. Nell'articolo Macchine *aritmetiche*, vedemmo come questa idea fosse stata esposta fino dal 1810 da Berard, ed applicata da Lalanne e da Nuisement. Per prendere il caso più semplice, suppongasi una stadera comune, sul cui piatto mettasi un peso di tante unità quante ne ha il numero che vuolsi dividere; suppongasi che si prenda un marco di peso uguale a tante unità quante ne ha il divisore, che quindi facciasi scorrere questo sull' asta fino a che ne risulti equilibrio; il numero di quest' asta ove allora si troverà indicherà quante volte il peso del marco stia in quello posto sul piatto della stadera, cioè sarà il quoziente cercato. Se, per esempio, il peso posto sulla stadera sarà di 15 libbre ed il peso del marco di 3, si troverà l'equilibrio, quando il marco sarà al N.° 5 della leva, al punto, cioè, dove il braccio di questa sarà lungo cinque volte quello che porta il piatto. Viceversa, ponendo un dato peso sul marco preso per moltiplicando, e ponendolo sopra una divisione della leva corrispondente al moltiplicatore, nel peso che occorrerà porre sul piatto per ottenere l'equilibrio si avrà il prodotto. Ognuno però vede quante prove converrebbe fare in questi casi per trovare

questo equilibrio, sicchè la operazione riuscirebbe molto più lunga di quella aritmetica che si vuol risparmiare. Per avere maggiore prontezza potrebbero disporsi sul medesimo asse orizzontale un cilindro a piccolo diametro su cui fosse ravvolta una corda che portasse un piatto da caricarsi di pesi, ed un cono simile alla PIRAMIDE degli OROLOGI (V. queste parole) sul quale si ravvolgesse una corda alla cui cima fosse pure un piatto. Egli è chiaro che ponendo pesi diversi sui due piatti, quello del cilindro scenderà sollevando l'altro della piramide; siccome però questo mano a mano che la fune della piramide stessa si ravvolgerà si andrà discostando dal centro, così crescerà di resistenza ed arriverà un punto nel quale farà equilibrio all'altro, e un indice od un numero che si affacci ad un'apertura potrà indicare la relazione dei due pesi, cioè il quoziente di quello posto sul piatto del piccolo cilindro diviso per quello posto sull'altro piatto, cioè su quello della piramide. È chiaro che l'indice dovrebbe additare la relazione fra il raggio del piccolo cilindro e il raggio della piramide, in qual punto ove accade l'equilibrio. Per la moltiplica però anche in questa disposizione converrebbe porre sul piatto della piramide il peso equivalente al moltiplicatore, poi mettere a tentone dei pesi nel piatto del piccolo cilindro fino a che si vedesse apparire sotto l'indice o nell'apertura suindicata il moltiplicando. Il numero dei pesi occorsi a tal fine sarebbe il prodotto.

Dal contesto del presente articolo risulta, ciò che vi ha di meglio finora per agevolare i calcoli essere alcune tavole o semplici congegni, e fra questi precipuamente il regolo da calcolare, e le macchine imaginate finora essere o di effetto troppo limitato, od esigere operazioni troppo lunghe, od essere di tale complicata e difficile esecuzione da riuscire oltremodo costose.

(BABBAGE — ROTH — LALANNE — FRANCOEUR — FRANCIS — BEZOUT — JOMARD — G.**M. — *Dict. des manufactures.*)

NUMERARIO. Aggiunto del valore immaginario delle monete, e dicesi anche talvolta nel senso di denaro o moneta in generale. (V. MONETA — BILANCIA *del commercio.*)

(ALBERTI — G.**M.)

NUMERATORE. Chiamano gli aritmetici quel numero che sta al dissopra della linea nelle frazioni, ed indica la quantità di esse, essendone espresso il valore dal numero sotto della linea, che dicesi il DENOMINATORE (V. questa parola). Così scrivendo $\frac{5}{8}$, il 5, che è il numeratore, indica che devono prendersi cinque ottave parti della unità. La frazione sta all'intero come il numeratore al denominatore. Talvolta esprimesi quest'ultimo con una parola che ne fa le veci o lo si sottintende, scrivendosi il solo numeratore; così 5 soldi equivale a $\frac{5}{20}$ di lira; e 0,5 equivale a $\frac{5}{10}$ 0,05 a 5 centesimi, e così via discorrendo. Queste ultime frazioni sono quelle che diconsi DECIMALI (V. questa parola e quella FRAZIONI).

(G.**M.)

NUMERATORE. Assai di sovente ricorre nelle arti il bisogno, od almeno la grande utilità, di congegni, i quali numerino il rinnovarsi di certi effetti o movimenti, sia per istudiare il modo di agire di alcuni apparecchi o meccanismi, sia per controllare alcune operazioni, o il consumo di alcuni oggetti. E invero, uno dei grandi

vantaggi delle macchine è la sorveglianza che esercitano sulla disattenzione, la trascuranza e la infingardaggine dell' uomo; applicansi pertanto perfettamente a numerare una serie di ripetizioni d' una medesima azione, che è una delle più stucchevoli e pesanti operazioni cui possa sottoporsi la mente umana.

Moltissimi sono, per conseguenza i congegni imaginati a tal fine con diversità di scopo o di mezzi. In generale però, i numeratori sono disposti in maniera che ad ogni giro di una ruota, o ad ogni corsa alternativa, passi un dato tratto di una ruota o di una sega dentata; ma siccome non si potrebbero in siffatta guisa misurare che tanti giri o corse quanti ne occorrerebbero perchè si compiesse un giro della ruota o una corsa della sega dentata pel numeratore, così, come si è detto a questo medesimo articolo nel Dizionario, si aggiungono altre ruote condotte dalla prima e che noverino il numero dei giri di quella in modo analogo a quello che si pratica nelle Macchine *da calcolare* o da Numerare, delle quali si è altrove parlato (V. quelle parole). Varie di cosiffatte disposizioni di ruote vedonsi nelle figure della Tavola XLIII delle *Arti meccaniche* del Dizionario. Spesse volte si adoperano anche i numeratori per Misuratori, come si fa, a cagione di esempio, in quello più comune pel gas, dove questo riempie la capacità d' una ruota a cassette immersa in un liquido, e la fa girare, sicchè, conoscendosi la misura di queste cassette che si empiono di gas ad ogni giro, basta sapere, mediante un *numeratore*, la quantità di giri fatti dalla ruota, per dedurne il volume di gas che è passato. Gli Oriuoli, finalmente, non sono che numeratori applicati alla misura del tempo.

In qual maniera siensi variate queste generali disposizioni secondo i diversi bisogni dell' industria, lo vedremo nei singoli articoli che tengono dietro al presente.

(G.**M.)

Numeratore *dei fili*. All' articolo Dipanare (T. VI di questo Supplemento, pag. 453), vedemmo come si misuri la lunghezza dei fili che si dipanano, mediante arcolai, di cui si conosce la circonferenza, e ruote che noverano i giri di essi; a quello Contafili del Dizionario si è parlato di uno stromento per numerare la quantità di fili che entrano in una data estensione di un tessuto e dedurne il grado di finezza di questo tessuto medesimo. Non si può adunque che rimandare a quanto ivi si è detto.

(G.**M.)

Numeratore *degli intervalli di tempo*. Tali sono gli Oriuoli, in generale, come pure il Metronomo e que' meccanismi per indicare ed anche segnare le minute frazioni del tempo che vennero descritte all' articolo Numeratore del Dizionario (T. LX, pag. 109).

(G.**M.)

Numeratore *dei passi*. V. Contapassi.

Numeratore *del dinamometro*. V. Misuratore *delle forze*.

Numeratore *del geodisimetro*. Nelle campagne inglesi è comune un piccolo stromento per misurare i terreni, ed è formato di una semplice ruota che spingesi dinanzi a sè, e che ha un meccanismo che ne numera i giri. Come si vede, non è che un uso speciale dell' Odometro (V. questa parola).

(G.**M.)

Numeratore *delle macchine a vapore*. Con diversi fini può applicarsi alle macchine a vapore il numeratore, cioè, o per conoscere il numero delle corse che in un dato tempo fa lo stantuffo, ed in tal caso può servire qualunque dei meccanismi applicati a contare i giri delle ruote,

rarissimo essendo il caso in queste macchine che non si muti in circolare il moto alternativo di esse, e possono anche numerarsi le corse direttamente mercè quel congegno pei moti di va e vieni che descrivemmo a questo medesimo articolo nel Dizionario (T. IX, pag. 107). Un numeratore più difficile a stabilirsi è quello destinato a misurare e sommare le diverse quantità di forza sviluppate da queste macchine, stromento da altra parte utilissimo a studiare i vantaggi ed i discapiti delle diverse costruzioni di esse e dei varii combustibili che vi s' impiegano. Nell' articolo di questo Supplemento Misuratore *delle macchine a vapore* (T. XXVI, pag. 51) indicammo un congegno per conoscere la velocità, di cui, in varii punti della corsa, lo stantuffo è animato, e descrivemmo con figure l'indicatore di Watt, migliorato poi da Macnaught, per indagare la vera tensione che ad ogni punto della corsa esiste nel cilindro motore. Con quello strumento però non si può ripetere la operazione più di due in tre volte sopra una stessa carta senza che ne venga confusione, e non si hanno quindi che osservazioni isolate, convenendo perciò ad esso il nome di Misuratore, quello di *Numeratore* non mai. Ognuno vede del resto di quanta utilità dovesse riuscire un congegno analogo al dinamometro a numeratore (V. Misuratore *delle forze*) (T. XXVI di questo Supplemento, pag. 41) per ottenere, durante un tempo più o meno lungo, senza esame di curve, rilievi o calcoli, la quantità di forza totale sviluppata dal vapore per produrre un dato effetto.

Nelle sue Relazioni della Associazione britannica pel 1841, Moseley descrisse un congegno, che dichiara fondato sul principio del dinamometro a numeratore, proposto da Poncelet, che lo fece costruire a tal fine. In questa descrizione aveva sostituito dapprima al disco del dinamometro comune un cono di metallo analogo a quello del Planimetro (V. questa parola); ma presto conobbe le cattive qualità di questo cono di metallo polito, che cagionava errori in meno del vero, e tornò all' uso del disco coperto di un piallaccio di legno. Un tale meccanismo agisce da qualche tempo sulla macchina a vapore e su quella pneumatica della strada atmosferica di Dalkey; un altro agisce sulle macchine della officina idraulica di *London-East-Water-Works*.

Parve utile ad Arturo Morin propagare l' uso di un mezzo sì comodo di valutare il lavoro sviluppato dal vapore o quello consumato in una macchina per aspirare e scacciar l' aria, ed eccitò l' ingegnere civile Lapointe a fare il progetto d' uno stromento di questo genere, sostituendo alle molle a lamine diritte e paraboliche del solito dinamometro molle spirali, che si eseguiscono molto bene oggidì e che hanno la proprietà di prendere piegature proporzionate agli sforzi che vi si esercitano. Ne venne affidata la esecuzione a Paolo Garnier.

Il numeratore o indicatore di Lapointe si compone di due cilindri *del diametro* di $0,^{m}04$ posti in comunicazione uno con la parte superiore, l' altro con quella inferiore del cilindro della macchina a vapore o della macchina pneumatica. Ciascuno di essi tiene uno stantuffo di metallo senza guernitura, lavorato con tale giustezza da non permettere che sfugga il vapore nè l'aria notevolmente. Gli assi di questi due stantuffi sono legati con un' asta comune, e formano il prolungamento l' uno dell' altro. Quest' asta attraversa un terzo cilindro posto in mezzo ai due primi, in cui vi ha una molla spirale fissata co' suoi capi sopra dischi mobili in questo cilindro, ed attraversati dall' asta degli stantuffi. Alcuni risalti che tiene quest' asta, premono contro i dischi, ed in conse-

guenza comprimono la molla in un senso o nell' altro, secondo che prevale la pressione in alto od al basso del cilindro della macchina. Gli spostamenti longitudinali di questa asta adunque sono eguali alle flessioni della molla, ed al pari di quelle proporzionali quindi agli sforzi esercitati. Tra i cilindri l' asta degli stantuffi porta un sostegno cui è adattata una rotella di acciajo temperato che ne segue tutti i moti, ed è premuta di continuo da una molla contro la superficie di un disco coperto d' un piallaccio, di cui occupa il centro quando lo stromento è in equilibrio fra le pressioni che si fanno sui due stantuffi. Sull' asse del disco avvi una puleggia, nella cui gola passa una corda di minugia attaccata con la cima ad un piccolo verricello sul quale ravvolgesi, e tenuta sempre tesa dall' azione di una molla spirale contenuta in un tamboro adattato all' asse del disco. Sull' asse del piccolo verricello, finalmente, avvi una puleggia di legno, sulla quale si avvolge un cordone di seta, attaccato da un capo all' asta dello stantuffo della macchina.

È facile comprendere che lo stantuffo nel salire trascina con la propria asta il cordone di seta e fa girare in un verso il disco ed il verricello, e che nello scendere la molla spirale del tamburo produce un egual movimento nel senso opposto. Allora il cordone di seta, che è sempre teso ugualmente, avvolgesi sulla gola della puleggia, e le cose tornano allo stato medesimo in cui erano al principio della prima corsa.

La rotella del numeratore, che nello stato di equilibrio trovasi nel centro del disco, allontanasi da questa posizione in un senso, quando prevale la pressione del vapore che affluisce sotto allo stantuffo e questo si innalza. Allora il disco, contro al quale viene costantemente premuta da una molla, le comunica un moto di rotazione, ed essa fa un numero di giri sul proprio asse in proporzione: 1.° della sua distanza del centro del disco, cioè della flessione prodotta nella mola dalla forza del vapore che agisce sui piccoli stantuffi; 2.° agli angoli descritti dal disco, cioè alle lunghezze percorse dallo stantuffo della macchina. In conseguenza, il numero dei giri della rotella sarà proporzionato al prodotto di queste due quantità, ossia alla forza esercitatasi in questa corsa. Alla fine di essa, quando il vapore si espande poi sfugge, la rotella torna grado a grado verso il centro del disco mano a mano che scema la pressione. Nella corsa seguente, affluendo il vapore al di sopra dello stantuffo, la rotella si allontana di bel nuovo dal centro del disco, ma dall' altro lato, e fa anche allora un numero di giri proporzionato alla forza sviluppata dal vapore. Si osservi inoltre che siccome la direzione in cui muovesi il disco cangia in pari tempo che quella dello stantuffo della macchina, ne segue che la rotella gira sempre nello stesso verso, dando la misura della forza motrice. Se, come avviene in certe macchine, si producesse una resistenza in senso opposto al lavoro a motivo del chiudersi innanzi tempo delle aperture, lo strumento terrebbe conto anche di questa, imperciocchè la rotella girerebbe in senso opposto a quello che corrisponde al lavoro del motore.

Il movimento della rotella, mediante un asse scanalato che attraversa l' occhio di una ruota in cui è un risalto che entra nella scanalatura, si comunica ad un numeratore a punta, che dà il totale del numero di giri da essa fatti, potendo noverarne fino a cento mila e più ancora se occorre.

Tale si è la disposizione semplice e facile ad usarsi imaginata da Lapointe, la cui applicazione ai cilindri delle macchine pneumatiche delle strade atmosferiche ed a quelle soffianti delle magone, può dare

utilissime indicazioni sull' effetto di esse. Adattata a quelle delle barche a vapore potrà spargere gran luce sn alcune importanti quistioni, e l' uso che fecesi d' un congegno simile per esperimentare la forza di traimento delle vetture sopra strads ove erano soggette a forti scosse, non lascia dubbio che non si possa quello del Lapointe applicare con ugnale buon esito alle macchine delle locomotive.

(ARTURO MORIN — G.**M.)

NUMERATORE *delle distanze corse dalle locomotive*. (V. MISURATORE *delle velocità delle locomotive* e ODOMETRO.)

NUMERATORE *delle distanze corse dalle navi*. Diversi artifizii imaginati a questo scopo speciale, oltrechè agli articoli LOCHE, possono vedersi in questo Supplemento a quello MISURATORE *della forza e velocità delle navi*. (T. XXVI, pag. 58) e NAVIGAZIONE (T. XXVII, pag. 422).

(G.**M.)

NUMERATORE *delle distanze corse dalle vetture*. V. ODOMETRO.

NUMERATORE *delle lunghezze dei tessuti*. V. MISURATORE *dei tessuti*.

NUMERATORE *delle macchine da contare*. In alcnne zecche, e specialmente iu quelle i cni meccanismi suno mossi dal vapore, vi ha nn numeratore, il quale registra il numero dei colpi battnti, cioè delle monete coniate. Si vede potersi applicare a tal uopo molti dei congegni additati negli articoli precedenti.

(G.**M.)

NUMERATORE *delle monete*. Lu scopo pel quale ne parve potere in alcuni casi tornar utile un siffatto meccanismo, è non tanto per la sollecitudine dell' operazione, quanto per la somma importanza che può avere la esattezza di essa, e per la responsabilità che può venirne a chi la eseguisce con poca avvedutezza. Questa semplicissima macchinuccia parrebbe a noi potersi formare di nn tubo verticale, di diametro esattamente ugnale a quello delle monete da noverarsi, posto al di sopra di on tavolo coll' orlo inferiore sollevato di tanto da quello quanta è la grossezza delle monete da noverarsi, e sorretto da un piede laterale. Ora suppongasi riempito questo cilindro con un rotolo di monete, e che sul tavolo abbiavi un disco, grosso quanto nna delle monete, posto a capo di una leva la quale giri intorno ad un pernio, cosicchè ad ogni giro passando sotto al tubo, nell' intervallo che vi è fra l' orlo di esso ed il tavolo, ne scacci una moneta. È chiaro che tosto passato il disco, il peso del rotolo lo farà abbassare, e il disco nel giro successivo troverà un'altra moneta da scacciare. Sul rotolo delle monete si pone un cilindro dello stesso diametro di quelle, il quale, quando l' ultima è uscita, cala in sua vece ed arresta il disco che non può passare oltre. Contando coi soliti modi i giri della leva che porta il disco si ha il numero delle monete noverate.

(G.**M.)

NUMERATORE *pei pedaggi*. Ad ogni capo di varii ponti di Londra ove si riscuote una tassa di pedaggio per ciascuna persona a piede che passa, vi sono alberi a pernio con quattro braccia, i quali girsoo da un lato soltanto, e siccome uno solo dei quattro intervalli è libero, nè vi cspisce più di una persona per volta, così ognuno che passa l' albero fa un giro intero. Un indicatore tien nota dei giri fatti e si fa così nna controlleria a quello incaricato della riscossione.

(GOSSIER)

NUMERATORE *per le vetture pubbliche*. Come nel caso precedente, così anche nelle diligenze, in quelle vetture che vanno da nn punto all'altro della città, dette con voce latina *Omnibus*, e simili, gioverebbe nna controlleria per sapere il numero delle persone che vi entrarono,

e dedurne di quanto abbia a rendere conto l'incaricato di riscuotere quel prezzo fissato da pagarsi. Immaginaronsi perciò meccanismi numeratori che segnassero o quante volte si aprisse lo sportello, o quante si premesse col piede sugli scaglioni che servono a salirvi. Questi mezzi però facilmente prestevansi alla delusione, potendosi lasciare lo sportello aperto, così che entrassero varii ad un tratto, o salire più di uno per volta sullo scaglione denonciatore od anche, con un po' di accortezza, evitare di toccarlo; inoltre, egli è chiaro dovere questi meccanismi agire così al salire come allo scendere, sicchè due segni valevano per uno; l'applicazione del mezzo indicato qui sopra pei pedaggi dei ponti, riuscirebbe forse di soverchio imbarazzo, massime nel caso di molto concorso, e darebbe inoltre segnali sempre doppii del vero. Si dovette quindi rinunciare in questi casi a numeratori che agivano da sè, e si adottò una mostra numerata con una lancetta. Il conduttore, ognuno che sale, è in obbligo di tirare un cordone col quale suona un campanello e la lancetta avanza di un numero. Questa lancetta poi non si può far retrocedere che mediante un congegno chiuso a chiave. Così dal numero segnato dalla lancetta si sa quante persone entrarono nella vettura e di quanto dee rispondere il conduttore. Egli è bensì vero che questi potrebbe deludere tale controlleria facendo a meno qualche volta di tirare il cordone, ma tutti i passaggeri se ne avvederebbero non udendo il suono del campanello al sopraggiungere di una o più persone, e vedendo la lancetta segnare un numero minore di quello delle persone che sono nella vettura. È facile quindi a chi vi ha interesse far sorvegliare il conduttore mandando apposite persone per vedere se sia esatto, e la tema di essere colto in fallo, lo rende guardingo e cauto di non mancare al proprio dovere.

(G.**M.)

Numeratore *delle scariche di gas*. Per conoscere il consumo di gas fattosi in un dato tempo si fa passare in ispezii di capacità conosciuta, e noverando il numero di volte che si riempiono e vuotano si conosce la quantità che è passata per un dato tubo di condotte. (V. Illuminazione *a gas*, T. VII del Dizionario, pag. 69, e T. XIII di questo Supplemento, pag. 218) e quello Misuratore *del gas* (T. XXVI del Supplemento, pag. 15). Un congegno semplicissimo e molto noto, il quale ci sorprende non vedere adoperato qual misuratore del gas e dei liquidi, si è il Bilanciere *idraulico* di Perrault, che può vedersi descritto a quella parola e figurato nella Tav. V delle *Arti meccaniche* del Dizionario, fig. 4. Quale ivi è disegnato servirebbe ottimamente di misuratore pei liquidi, e capovolto e sommerso in un liquido, facendovi giugnere un getto di gas sotto al suo asse servirebbe pel gas. Secondo che lo si lasciasse inclinare più o meno, occorrerebbe più o meno quantità di gas o di liquido per farlo oscillare, e conoscendo queste quantità e numerando le oscillazioni se ne dedurrebbe con tutta facilità il volume del liquido e del gas che fosse passato.

(G.**M.)

Numeratore *delle scariche dei liquidi*. Come si disse nell'articolo precedente, i meccanismi stessi che si usano per la misura del gas, e che suggerimmo per quello scopo, si potrebbero, con leggerissime modificazioni, applicare pei liquidi. Venne pur suggerito a tal fine un robinetto, il quale scaricasse una data quantità di acqua ogni volta che lo si apre, ed un congegno che indicasse quante volte fu aperto. All'articolo Distribuzione *dell'acqua* indicaronsi in questo Supplemento (T. VII,

pag. 98) alcune altre maniera di arrivare al medesimo scopo. (G.**M.)

NUMERAZIONE. V. NUMERARE.

NUMERAZIONE *dei fili*. V. DIPANARE e FILARE.

NUMERO. Nel suo più esteso significato, applicasi questa parola come una indicazione di qualsiasi quantità astratta che possa formare soggetto di computi aritmetici; ma, nel senso più ristretto, indica alcune cose della medesima specie e viene definito da Euclide come lo stesso che *più unità*.

(FRANCIS.)

NUMERO. Diconsi *numeri* anche le figure aritmetiche, le quali segnano i numeri propriamente detti, e si chiamano anche *cifre numerali*. La invenzione di questi caratteri numerici esser dee molto antica, imperocchè le pietruzze, i granelli di biada e simili valevano bensì a fare le operazioni aritmetiche, ma non già a conservarne i risultamenti. Alcuni credono caratteri numerici alcune linee perpendicolari con altre orizzontali al di sopra, che veggonsi verso la cima degli egiziani obelischi; quelli che ora generalmente si usano ci vennero dagli Arabi. I Romani usavano come cifre numerali alcune lettere (V. NUMERALI *lettere*).

(G.**M.)

NUMERO. Diconsi nelle tipografie quei caratteri che portano scolpite le cifre numerali e servono alla stampa di esse nei libri. Del modo di fare questi CARATTERI non faremo qui parola, essendochè si eseguiscono come quelli delle lettere, di cui si è parlato in apposito articolo. Accenneremo bensì come i caratteri per le cifre arabe dalla invenzione della stampa fino agli ultimi anni del secolo scorso si facessero di forma uguale a quella che loro si dà nello scriverli, cioè con teste e code le quali sopravanzavano al di sotto o al di sopra. Verso il 1785, Hutton, nelle tavole logaritmiche da lui pubblicate, diede una nuova forma alle cifre stampate facendole tutte di altezza uguale, sicchè niuna parte di esse emergesse al di sopra o al di sotto. Questo sistema di Hutton si andò poco a poco generalizzando nell'Inghilterra, ma con isvantaggio, sicchè quelli che dovevano consultare tavole matematiche preferivano quelle stampate in Francia atteso la maggiore chiarezza che deva la forma dei numeri con le code sopra e sotto le teste. Si trovò in appresso che per procurare una facile leggibilità con figure tutte di uguale altezza, conveniva usare tipi più larghi, col che si ebbe maggiore agevolezza di fare que' grossi e sottili nelle linee che distinguono i caratteri inglesi attuali delle cifre numeriche da quelli degli altri tempi e delle altre nazioni. Ritenevasi in generale che quella uguaglianza di grandezza e quella varia grossezza delle linee componenti quelle cifre fossero sfavorevoli alla loro leggibilità; non però erasi fatto alcun passo per tornare alle forme antiche; allorchè pubblicaronsi alcune opere inglesi, nelle quali le cifre numeriche avevano teste e code sporgenti, e le cui linee avevano, in quanto era possibile, dappertutto la stessa grossezza. Il consiglio della Reale società astronomica, ed il sopraintendente dell'Almanacco nautico, determinarono poi, verso il 1842, di riammettere la vecchia forma dei numeri nelle loro pubblicazioni, e questo esempio venne seguito in molte opere di matematica e simili, stampatesi dappoi nell'Inghilterra.

(*Mechanic's Magazine.*)

NUMERO *abbondante*. Quello le cui parti aliquote sommate insieme danno più che il numero stesso; così, per esempio, il 12 è un numero *abbondante*, imperocchè le sue parti aliquote 1, 2, 3, 4, 6 sommate danno 16. (V. NUMERO *imperfetto*).

(FRANCIS.)

NUMERO *amico*. Diconsi *amici* quei numeri ciascuno dei quali è uguale alla somma di tutte le parti aliquote dell'altro: così 220 e 284 sono numeri amici. Le aliquote di 220 sono 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55, 110 = 284. Le aliquote di 284 sono 1, 2, 4, 71, 142 = 220. Altre paja di numeri amici sono 6232 e 6368; 17296 e 18416; 9363584 e 9438056.

(FRANCIS.)

NUMERO *aureo*. Un numero che indica in qual anno del ciclo lunare trovisi un dato anno. Dicesi *aureo*, perciocchè i Greci lo facevano scrivere in oro in un luogo pubblico. Il ciclo lunare è un periodo di 19 anni, in capo al quale supponesi che i plenilunii s'incontrino allo stesso giorno ed alla stessa ora, e siccome il primo ciclo lunare si computa dal principio dell'era volgare, così per trovare l'aureo numero di un anno basta dividerlo per 19, il residuo indicando questo numero; se dalla divisione nulla restasse, il numero aureo sarebbe il 19.

(G.**M.)

NUMERI *ettagoni*. Una serie di numeri formati, aggiungendo insieme i varii termini di una serie aritmetica, la quale vada crescendo di 5 ad ogni termine come segue:

Serie aritmetica 1, 6, 11, 16.
Numeri ettagoni 1, 7, 18, 34.

(FRANCIS.)

NUMERO *imperfetto*. Dicesi quello la somma delle cui parti aliquote risulta diversa dal numero stesso: così 12 è numero imperfetto, poichè la somma dei divisori 1, 2, 3, 4 e 6 è 16 numero maggiore di 12.

(FRANCIS.)

NUMERO *logaritmico*. V. LOGARITMO.

NUMERO *piano*. Il prodotto di due numeri moltiplicati per sè medesimi.

(ALBERTI.)

NUMERO *romano*. V. *Lettere* NUMERALI.

NUMICO (*Marmo di*). Marmo rarissimo, di cui usavano i Romani per ammattonare, e tenuto in grande stima dagli antichi, ma non descritto, sicchè si è incerti per fino sul suo colore, credendo alcuni che fosse giallo, altri dicendolo azzurrognolo.

(BAZZARINI.)

NUMIDICO. Specie di granito assai bello, di colore bigio, con macchiette gialle. L'imperatore Tacito donò alla città di Ostia cento colonne di questo marmo alte 6,^{m}821. A Roma vi sono due grandi vasche di marmo numidico nella fontana del palazzo Farnese.

(RONDELET.)

NUMISMALE. Dicono i naturalisti quelle pietre, conchiglie od altre sostanze che hanno forma di monete.

(ALBERTI.)

NUMISMATICA. L'arte o scienza di conoscere le monete e le medaglie antiche da quelle contraffatte, e di spiegarne i caratteri, gli emblemi, i simboli.

(BONAVILLA.)

NUMMALINE. Specie di conchiglie di forma simile alle monete, e che usansi come tali presso alcuni popoli selvaggi.

(BONAVILLA.)

NUMMO. Lo stesso che danaro, MOSATA (V. questa parola).

(ALBERTI.)

NUMMOLARIA. Nome di una specie di dioscorea (*dioscorea nummolaria*, Lam.) che cresce alle isole Molucche, nei boschi e in riva ai fiumi. Le sue radici, quando sono giovani, riescono mediocremente grosse, carnose, tubercolose e tenere, e vengono avidamente mangiate dai porci; poi diventano dure e quasi legnose. Coi fusti e coi ramoscelli di questa pianta i naturali fanno legacci tenacissimi; nei tempi piovosi ne cola un succo caustico che corrode la pelle.

(POIRET.)

NUMMULITO. Nome dato ad alcune conchiglie fossili; essendosene trovate di viventi mutossene il nome in quello di NUMMALINA (V. questa parola).

(BONAVILLA.)

NUOTARE, NUOTO. Vedemmo nel Dizionario, dove si è con qualche estensione parlato dell'arte del nuoto, come l'uomo non possa, al pari di alcuni animali, galleggiare sull'acqua, in modo che gli rimanga libera la respirazione che occorre a mantenerlo in vita, senza darsi qualche aiuto con movimenti opportuni. Sono però così semplici quelli indispensabili a mantenersi a galla, almeno per qualche tempo fino a che arrivi un soccorso, che molto giova additarli a salvamento di quelli cui accadesse qualche sventura, e che, non perdendosi d'animo, gli avessero presenti e ne profittassero.

Quegli che cade nell'acqua, non sapendo nuotare, affoga d'ordinario pel modo inopportuno di comportarsi in così critica circostanza. Si suole innalzare le mani fuori dell'acqua, senza sapere che questo è il più sicuro mezzo di perdere il respiro, la conoscenza e la vita. Alzando le braccia fuori dell'acqua, la testa, per le leggi dell'equilibrio de' corpi galleggianti, non essendo più contrabbilanciata, discende conseguentemente al di sotto. Tutti gli animali, che, secondo la loro costruzione, non possono distendere le altre membra fuori dell'acqua, ritengono libera la testa e nuotano naturalmente. Se l'uomo cade a molta profondità di acqua torna subito alla superficie di per sè stesso, ove rimane fino a che non alza le mani all'aria. Se tenendole invece sotto l'acqua le muove in un modo qualunque, la sua testa s'innalza di tanto che potrà respirare liberamente: movendo poi le gambe come se camminasse, o, meglio ancora, come se montasse gradini, uscirà con le spalle fuori dell'acqua, di modo che potrà riposare le mani impiegandole piuttosto ad attaccarsi o in qualunque altra maniera a darsi aiuto. Moltissimi individui si sono salvati con questa semplicissima istruzione. L'uomo il più debole e il più timido può mantenersi in tal modo lungo tempo sull'acqua, finchè gli si possa apprestare soccorso.

Quali sieno i movimenti più regolari, mercè di cui taluno tiensi non solo sul l'acqua, ma vi cammina nella direzione che vuole, vi si approfonda e si muove sotto di essa; quali, insomma, sieno i principii dell'arte propriamente detta del nuoto, il vedemmo nel Dizionario, nè qui faremo che aggiungere alcuni speciali insegnamenti sopra particolari maniere di nuoto, coadiuvandosi di figure a far meglio comprendere le posizioni che il corpo dee prendere e conservare. Nella Tav. LIV della *Tecnologia*, vedonsi rappresentate le quattro più semplici, più facili e più comuni fogge di nuoto, che ora passeremo succintamente a indicare.

Nuotar da cane (fig. 1). Questa maniera di nuotare è la prima che si usa generalmente, senza dubbio per essere la più conforme a' naturali movimenti. Basta imitar l'azione che vediam farsi camminando dal cane; alzare, cioè, ed abbassare alcun poco le mani, l'una dopo l'altra, facendo altrettanto coi piedi, avvertendo però che le mani devono tendere a tirar l'acqua verso il nuotatore, laddove i piedi si studieran sempre di cacciarnela indietro. Devesi principiar sempre con la mano e col piede a destra, poi continuare con la mano e col piè sinistro, e sempre così di seguito. Sta bene allargar alquanto le dita della mano, avvicinando questa qualche poco al petto col piegare dolcemente il gomito.

Nuotare da rana (fig. 2). Per nuotare da rana, le braccia devono essere piegate, ben distese le mani, con la palma

volta verso il fondo dell' acqua, e riavvicinate l' una all' altra, in guisa tale che i pollici tocchinsi esattemente alle punte. Saranno i gomiti a livello delle spalle e le mani a livello dei gomiti; debbono poi queste essere stese verso il corpo, per guisa che la meno destra formi esternamente un angolo rientrante di 145 gradi coll' antibraccio destro, e così reciprocamente.

Standone in tal posizione, si dee distendersi lentamente sul ventre, e come siasi coricati, ravvicinansi elle anche i talloni, per guisa che si tocchino, allontanando quanto più si potrà le ginocchia e vigorosamente rispingendo colla pianta dei piedi l' acqua che trovasi nella loro direzione. Non è a dimenticarsi specialmente che tutti i predetti movimenti esser devuno simultanei, cioè che piedi e mani, braccia e gambe, quasi che una molla li facesse scattare ad un colpo, si devono dispiegare nel punto stesso, spingendosi le mani all' innanzi all' altezza delle spalle, nè separandole che quando le braccia sieno distese per tutta quanta la loro lunghezza. Questo slancio farà avanzare in proporziune della prontezza con cui si eseguirà. Non fa di mestieri troppo affrettarsi a raccorre di bel nuovo le membra, stente che il movimento impresso dura ancora, tuttochè più non esista la causa efficiente. Aspettare devesi a cambiar positura che sia quasi spento; locchè sarà agevole riconoscere dall' aumentare del peso che farà un poco sommergere il corpo. Allora dispongonsi gli arti come staveno pria dello slanciu, e si ricomincia lo stesso maneggio. Volendo tuttavia avenzare con più prontezza, si regolano i movimenti nel modo seguente.

Allontanansi in prima una dall' altra le mani, coll' evvertenza di conservar bene distese le braccia, e quando le mani saranno distanti circa due piedi e mezzo fra loro, si inclinano, così che il dito mignolo sia un poco più alto del pollice. Attendesi allora con vigore alla continuazione del movimento delle braccia, e si avanza in modo notevolissimo. È da avvertirsi che non per questo devon cessare le mani di essere a livello delle spalle; ma quando saranno diametralmente opposte l' una all' altra, sarà mestieri che le estremità delle braccia penetrino più addentro nell'acqua, a misura che si amplierà la porzione di circolo ehe descrivono. Questo movimento dee farsi rapido, mentre è in ragione della resistenza che l' acqua opponga alla palma delle mani, che si prosegue ad avanzare.

Fare il morto e *nuotare sul dorso.* (fig. 3). Offre questa maniera l' agio di riposare, di spezzare più facilmente la onde, e di sottrarsi allo incomodo delle erbe. Per praticarla, è doppo coricarsi dolcemente sul dorso, ell' entrare nell' acqua, quindi si innalza verso la superficie il petto, tenendo sempre il corpo disteso sulla linea stessa. Se si vuole avanzare, adoperansi le mani come due remi, ch' è quanto a dire distendonsi le braccia, e divisa l' acqua con le mani fino all' altezza delle spalle, avvicinansi alle coscie, e nuotansi in pari tempo da rana con le gambe a co' piedi. Non bisogna dimenticare mai, ogni quelvolta fendesi l' acqua con le mani, di piegare leggermente il collo, avvicinando il mento al petto.

Nuotar sott' acqua o *slanciarsi* (fig. 4). Se non s' intendesse all' esercizio del nuoto che per divertimento o per esercizio salutare, non sarebbe assolutamente indispensabile il sapersi slanciar sott' acqua; ma siccome lo scopo che vuolsi prefiggere quando si impara a nuotare è pur quello di mettersi in caso di salvar in ogni evento la propria vita e quella d' eltrui, bisogna contrarre da bel principio l' abitudine di slanciarsi in acqua, di cacciarvisi sotto, senza spaventarsi od istordirsi. Per impa-

rare e slanciarsi, bisogna scegliere un sito ove abbiasi acqua fino alle ginocchia, sedervisi e stendere le braccia e persona che stia di fronte con le gambe aperte ad oggetto di lasciar a quelle di chi impara la facilità d' insinuarsi fra esse. Questa persona stesse dee tenere pei polsi, nel mentre che si endrà mano a mano inclinandosi all' indietro; quando l' acqua avrà coperto il volto, si potranno chiudere gli occhi mentre saranno sott' acqua, per aprirli poscia al ritornare nell' aria, e ciò affine d' impedire che le ciglia si ripieghino fra l' occhio e la palpebra; cosa che basterebbe a disgustare su quei primordii.

Per nuotare sott' acqua, basterà, dopo esservisi tuffati, prendere una posizione orizzontale, e nuotare da rana come se si fosse a galla.

(Enciclopedia circolante — Repertorio pratico di agricoltura.)

NUOVO. Nell' industria la novità di un meccanismo, di un metodo, di un prodottu, non è soltento quistione d' amor proprio, ma bene spesso altresì di sommo interesse, dappoichè la legge accorda e tutela per alcuni anni l'esclusiva proprietà di ciò che alcuno introduce di *nuovo*, ed a togliere qoesto vantaggio, spesso fonte di grandi guadagni, basta il mostrare insussistente la pretesa di novità. Rimettendo il discorrere più a lungo su tale soggetto all' articolo PRIVILEGIO *esclusivo*, ci limiteremo qui ad accennare che, secondo quasi tutte le leggi, come nuova si considera qualsiasi maniera di ottenere con mezzi non conoscinti ed adoperati dapprima, o con una combinazione diversa affatto dalle comuni di mezzi che erano conosciuti ed adoperati separamente, o combinati in altra guise, un prodotto già noto ed in uso; oppure l' ottenimanto di un prodotto diverso dai comuni e che non si conoscera. Alcune leggi poi, perchè un trovato sia suscettivo di privilegio, vogliono che sia nuovo e sconosciuto generalmente; per altro, basta che sia tale nell' interno dello stato, come vedremo nell' articolo sopra citato.

(G.**M.)

Nuovo dicesi quel cavallo che non è stato per anco impiegato al servizio per cui fu comperato, sicchè conviene addestrarvelo.

Siccome i cavalli veramente nuovi, quelli, cioè, che non hanno mai lavorato, sono spesso caperbii, così coloro che faeno il mestiere d' addestrare cavalli per venderli, hanno la cura di avvezzarli anticipatamente a tirare od a portare. Per fare più presto, gli opprimono sotto pesi esagerati, fanno loro trascinare carri assai pesanti, ec., pel che invece divengono più renitenti, e si guastano. Gli animali devono evvezzarsi al lavoro a poco a poco e senza busse, ottenendosi così effetti molto migliori. (V. CAVALLO.)

(BOSC.)

NUTRIBILE. Dicesi di ciò che è atto a nutrire, come di ciò che lo è a ricevere nutrimento.

(ALBERTI.)

NUTRICA. Dicesi la spica priva di ariste.

(GAGLIARDO.)

NUTRICAZIONE. V. NUTRIMENTO.

NUTRIMENTO *dei bestiami.* Dacchè le arti, e l' agricoltura principalmente, incominciarono a trarre partito da molti animali, sia per far loro eseguire operazioni faticose più o meno, sia per averne prodotti applicabili alle loro manipolazioni, sia, finalmente, per cibarsi delle carni loro o per altri interessanti motivi, divenne parte essenziale dello studio delle arti stesse il trovar mezzo di nutrirli nel modo più economico, ma eziandio il più confacente allo scopo che si ha di mira, sicchè acquistassero robustezza quelli destinati a

lavori meccanici, finezza di prodotti quelli che con tal mira si allevano, pinguedine a carni tenere a saporite i destinati al macello. Oltre che nel parlare di ciascuna specie di animali utili, in quest' opera si diedero sempre gli avvertimenti relativi alla scelta e proporzione del cibo loro confacente con queste viste, alcuni principii generali su tale proposito diedersi negli articoli Bestiame, Foraggio, Pascolo, Prateria, i quali consigliemo di consultare, non essendo il presente che una aggiunta a compimento di quanto in essi si è detto.

Si è molto discusso in questi ultimi tempi per istabilire donde venisse il grasso negli animali erbivori, quali sono la maggior parte di quelli che adoperano le arti e l' agricoltura, volendo alcuni, e Dumas fra questi, che le sostanze grasse trovinsi già formate nei vegetali e di là passino in natura negli animali, pretendendo invece il Liebig mostrare con esperienze il contrario, asserendo invece essere le materie zuccherine ed amidacee delle piante che, per la elaborazione della vita animale, mutansi in grascie. Senza entrare nella parte puramente teorica di questa discussione, recò dessa il vantaggio che Dumas, Boussingault ed altri chimici diversi fecero accurate analisi di sostanze vegetali usate come foraggio, per provare, avervi in esse sufficiente materia grassa per la produzione del latte, del borro e del grasso degli animali. Siccome i risultamenti di queste ricerche possono spargere molta luce sul soggetto di questo articolo, e dar luogo ad utili pratiche applicazioni, così riporteremo i principali di essi.

NOME DELLA SOSTANZA	Proporzione di grasso che contiene per 100°
Formentone	8,70
Riso	0,85
Avena non seccata	3,30
Segala pilata	1,75
Frumento duro d'Africa	2,10
Fieno ben secco	3,50
Trifuglio tagliato in fiore	3,50
Paglia dei grani duri d'Africa	3,20
Paglia di frumento di Parigi	2,40
Paglie d'avena	5,10
Farina di fava	2,00
Barbabietole	0,05
Carote seccate	1,09
Patate seccate	0,32

Queste analisi mostrano la esistenza incontrastabile di alcune materie grasse in tutti i foraggi, e i dati che esse presentano potranno fornire utili norme, indicando quali sieno da preferirsi per l'ingrasso dei bestiami.

Per meglio dimostrare la relazione tra il cibo e i prodotti degli animali, Boussingault fece la seguente sperienza con molta esattezza pel corso di un anno sopra sette vacche della razza di Schwitz. Durante tutto quel tempo, il latte venne misurato con diligenza due volte al giorno. Queste sette vacche diedero 17576 litri di latte della densità media di 1,035. Si può quindi valutare il peso di questo latte a chilogrammi 18191.

Analisi più volte ripetute, e i cui risultamenti di poco variarono, hanno indicato nel latte il 3,7 per 100 di burro completamente scevro d'acqua. Donde ne segue che le sette vacche hanno fornito in tutto l'anno 673 chilogrammi di burro.

Durante questo tempo ciascuna di esse ha mangiato 15 chilogrammi di fieno, rimasugli d'erbe e trifoglio ogni ventiquattro ore; vale a dire in tutto 38325 chilogrammi durante l'intero anno per le sette vacche.

Ora se si ammette che 100 di fieno contengano soltanto 1,8 di materia grassa, si trova che i 38535 chilogrammi ne rappresentano 689. Se si suppone che la proporzione media s'innalzi a 2 ossia 3 per 100, si trova in tutto 766 ossia 1149 chilogrammi. Tenendo conto dell'uso del trifoglio più ricco ancora, si vede che quest'ultima quantità sarebbe anche di molto sorpassata.

Ora il burro ottenuto non è che di 673 chilogrammi. Così per produrre una quantità di burro che sia, per esempio, di 67 chilogrammi, una vacca mangia una quantità di fieno che contiene almeno 69, e probabilmente 100 chilogrammi di materia grassa ed ancor più.

Un esperimento consimile venne fatto sopra una vacca a Bechelbronn per un mese, e i risultamenti possono vedersi nel quadro seguente.

Alimenti consumati dalla vacca in quattro giorni			Prodotti dati dalla vacca in quattro giorni		
Natura degli alimenti	Peso degli alimenti	Materie grasse contenute negli alimenti	Natura dei prodotti	Peso del prodotti	Materie grasse contenute nei prodotti
	Chilogr.	Chilogr.		Chilogr.	Chilogr.
Barbabietole . .	108	0,108	Latte . . .	24,720	0,915
Fieno . .	30	1,110	Escrementi secchi.	13,845	0,498
Paglia . .	18	0,396	Materie grasse dei prodotti . . . . . Chilogr.		1,413
Materie grasse degli alimenti		1,614			
		1,413			
Materie grasse fissata o abbruciate . . . . Chilogr.		0,201			

La conclusione che più naturalmente si può dedurre da queste sperienze, si è che la vacca tragge dai suoi alimenti quasi tutta la materia grassa che contengono, e che converte questa materia grassa in burro.

Si potrebbe forse, a piacimento sì, ma sempre entro certi limiti, far variare la proporzione del burro nel latte ed anche la sua natura. Per provarlo basterebbe rammentare che il burro delle vacche d'uno stesso luogo può variare notevolmente, secondo che mangiano foraggi verdi, oppure che sono nutrite con alimenti secchi; così il burro dei Vosgi contiene 66 di margarina per 100 d'oleina nell'estate, e sino a 186 di margarina per 100 d'oleina nell'inverno. Nel primo caso, le vacche si pascono alla montagna, nel secondo mangiano foraggi secchi nella stalla.

Si amerà meglio tuttavia, senza dubbio, il trovare, qui riportata una esperienza

diretta a tale riguardo, e che sembra concludente: se alla metà del cibo giornaliero di fieno d'una vacca si sostituisce una quantità equivalente di panello o stiacciata di semi di navoni ancora ricco di olio, le vacche si mantengono in buona condizione; ma il latte fornisce un burro più fluido, che possiede ad un grado intollerabile, il sapore proprio dell'olio di semi di navoni. Un agricoltore intelligente, il quale, guidato dagli studii chimici convenienti, s'impossessi di queste idee, giungerà ben tosto, senza dubbio, a modificare a talento la quantità e il sapore dei suoi prodotti con modificazioni saggiamente introdotte nella natura degli alimenti forniti alle sue mandrie.

A prove di ciò servir possono gli sperimenti fatti da alcuni chimici sopra una vacca, un'asina ed una capra. Si trovò che la vacca con la razione di chilogrammi 40 di barbabietole, 3 di farina secondaria (*remola*), 2,5 di cruschello, 3 di trifoglio, 6 di paglia d'avena e 0,05 di sale marino, in tutto chilogrammi 54,55, produce il massimo di latte e fiore; sostituendo alle barbabietole chilogrammi 34 di carote insieme con tutti gli altri alimenti, il che forma in tutto chilogrammi 48,55, si ottiene il prodotto medio; finalmente, con una razione di chilogrammi 25 di patate e con gli altri alimenti, cioè, in tutto chilogrammi 39,55, si ottiene il prodotto minimo di latte e fiore. Si osservi che il minimo di latte era di 7 litri al giorno, il medio ascendeva a 9 oppure 10 litri, ed il massimo può ascendere a 15 litri per giorno. L'asina con la razione di chilogrammi 14 di barbabietole, 1,05 di farina secondaria (*remola*), 0,955 di cruschello, 1,050 di trifoglio, 12,10 di paglia d'avena e 0,02 di sale marino, in tutto chilogrammi 19,175, diede il massimo prodotto di latte e fiore. Sostituendo, in un'altra razione, ai 14 chilogrammi di barbabietole 11,90 di carote, che uniti cogli altri alimenti formavano chilogrammi 16,075, si è ottenuto il prodotto medio di latte e fiore. Invece, in una terza razione, restando tutti i cinque altri alimenti, ed avendo sostituito soltanto al primo chilogrammi 8,744 di patate, il che faceva in tutto chilogrammi 13,919, ebbesi il minimo prodotto di latte e fiore.

La razione per la capra di chilogrammi 5,900 di barbabietole, 0,50 di farina secondaria (*remola*), 0,46 di cruschello, 0,50 di trifoglio, 1 di paglia d'avena e 0,10 di sale marino, diede il massimo prodotto di latte e fiori.

Prendendo gli equivalenti solidi della patata, della carota e delle barbabietole, si vede dunque, secondo le sperienze istituite sull'asina, che la patata è quella che dà il minimo di latte, come si era osservato per le vacche.

Passando ai fenomeni dell'ingrassamento degli animali, troveremo un'applicazione talmente esatta dei principii esposti, che, se restano pure alcune circostanze da rischiarare, si spera non tarderanno ad esserlo dagli agricoltori, che si daranno premura di dedicarsi alle sperienze necessarie per verificare fatti che tanto gl'interessano.

Secondo Riedesel, si troverebbe che un bue del peso di 600 chilogrammi conserva il suo peso, quando mangia 10 chilogrammi di fieno secco al giorno. Durante l'ingrassamento, lo stesso bue esigerebbe, pel compiuto suo nutrimento, 20 chilogrammi di fieno secco al giorno, e potrebbe guadagnare 1 chilogramma in peso sotto l'influenza di questo governo.

Quantunque vi abbia motivo di ritenere che le sperienze di Riedesel presentino risultamenti troppo favorevoli, e dieno il massimo del potere nutritivo del fieno o dei suoi equivalenti, pure, anche ammettendo con lui che 10 chilogrammi

di fieno possano produrre circa 10 litri di latte, oppure all' incirca un chilogramma d'aumento nel bue, resta a sapersi come avvenga questo aumento di un chilogramma nel peso del bue.

Ora ecco come si può imaginare che questo chilogramma producasi. Ammettendo che la materia grassa del fieno venga fissata dall' animale, nello stesso modo che passa nel latte della vacca, si trova che il bue si è assimilato chilogrammi 0,370 circa di grasso. Restano dunque chilogrammi 0,630 di carne umida, che deve contenere chilogrammi 0,160 di carne secca.

Ne segue da ciò che il bue, il quale viene ingrassato, supponendo eziandio che possa fissare nei suoi tessuti tutta la sostanza grassa del fieno da lui mangiato, non ricava dal suo nutrimento che la metà al più della materia azotata che ne avrebbe estratta la vacca per la formazione del latte, e che perde la totalità del prodotto alimentare convertito dalla vacca in zucchero di latte.

Non è neppure necessario di ricorrere a questa discussione per mostrare a qual punto la differenza sia grande fra la vacca ed il bue, sotto il punto di vista del profitto che l' uomo ritrae dall'alimento preso da quelli. In fatti, nell'esempio addotto da Riedesel, la vacca, che ha consumato 10 chilogrammi di fieno di più della sua razione di mantenimento, fornisce 10 litri di latte, che rappresentano chilogrammi 1,4 di materia secca; mentre il bue aumenta il suo peso soltanto di un chilogramma con lo stesso alimento, e in quest' chilogramma la parte dell' acqua fissata nei tessuti dell' animale deve certamente figurare per una metà; donde ne segue che vi sarebbe esagerazione a supporre che il bue avesse fissato chilogrammi 0,50 di materia secca nutrendosi con l' alimento che ne fornisce chilogrammi 1,40 al latte della vacca.

La vacca da latte trae dunque, a profitto dell' uomo, dalla stessa pastura una quantità di materia alimentare che può oltrepassare il doppio di quella che ne estrarrebbe un bue che s' ingrassa. Si vede dunque come si meriti tutta l' attenzione d' un intelligente agricoltore quanto si riferisce ad estendere ed ampliare la produzione e lo smercio del latte, e come la introduzione più generale degli stabilimenti simili a quelli svizzeri di mandre e delle cascine in comune sarebbe uno dei servigi più essenziali che si potessero rendere all' agricoltura, almeno nei luoghi ove non fosse possibile il consumo diretto di tutto il latte allo stato suo naturale.

Una indagine pure molto importante, fattasi in conseguenza della stessa quistione, fu quella di cercare se si conoscano circostanze, nelle quali si fossero ingrassati animali con alimenti sprovveduti di grasso, e si trovò non aversene esempio, ma anzi notaronsi fatti che mostrano appunto il contrario. Un intelligentissimo agricoltore esperimentò, per esempio, l' effetto delle patate per l'ingrassamento dei maiali, e non potè giugnere ad ingrassarli rapidamente almeno, mediante quest' alimento, se non aggiungendo panelli o stiacciate fatti cogli avanzi della spremitura del sego, che contengono tuttora, come si sa, una quantità considerabile di materia grassa.

Da un altro lato, fecersi pure sopra i maiali sperimenti, che sembrano affatto concludenti, e dai quali risulta che due maiali dell' Hampshire, i quali avevano mangiato 30 chilogrammi di glutine e 24 di fecola, non averano acquistato nel peso che 8 chilogrammi; mentre due altri animali della stessa razza e dello stesso peso, i quali nel medesimo tempo averano mangiato 45 chilogrammi di carne cotta di testa di castrato, la quale contenera da 12 a 15 per 100 di grasso, averano

guadagnato 16 chilogrammi. Tuttavolta, stando all' analisi elementare, questi nutrimenti erano equivalenti. Il primo, infatti, rappresentava: glutine secco, 12 chilogrammi; più 14 chilogrammi di fecula. Il secondo conteneva: carne secca chilogrammi 15 e 7 di grasso. Dunque le quantità di carbonio e d' azoto abbondavano anzi un poco nell' alimento vegetale. Ma queste due razioni differivano notabilmente in questo senso, che il nutrimento animale conteneva una quantità di grasso equivalente a quanto l' altro conteneva di fecula.

In un secondo sperimento, quattro maiali, nutriti con patate cotte, carote e con un poco di segala, avevano guadagnato soltanto chilogrammi 53,5, mentre, posti al governo della carne di teste cotte di castrato, quattro altri maiali, della stessa età e nelle medesime condizioni, avevano acquistato 103 chilogrammi.

Considerando che l' aumento di peso di un animale che s' ingrassa, dee riguardarsi come rappresentato da 50 per 100 di acqua, 333 di grasso e 16,6 di materia azotata, si perviene alla conseguenza: che la maggior parte del grasso si fissa nel tessuto dell' animale. Così i primi maiali avevano mangiato chilogrammi 6,7 di grasso, e ne avevano guadagnato 5,2; i quattro ultimi avevano mangiato chilogrammi 8,4 di grasso, e ne avevano acquistato 6,7.

Riassumendo le esperienze dei chimici surriferite, provarono:

1.° Che il fieno contiene maggior materia grassa del latte che serve a formare, e che è lo stesso di altri alimenti, ai quali si sottopongono le vacche e le asine.

2.° Che i panelli di semi oleosi aumentano la produzione del burro, ma lo rendono più liquido, e possono dargli il gusto d' olio di semi, quando entrino in grande quantità nella razione.

3.° Che il frumento gode d' una facoltà ingrassante determinata dall' olio abbondante che contiene.

4.° Che esiste la più perfetta analogia fra la produzione del latte e l' ingrassamento degli animali, come l' avevano già presentito queglino che allevano bestiame.

5.° Che il bue, il quale s' ingrassa, utilizza però meno materia grassa o azotata della vacca da latte; che questa, sotto l' aspetto economico, merita di gran lunga la preferenza quando si tratta di trasformare una pastura in prodotti utili all' uomo.

6.° Che la patata, la barbabietola, la carota, non ingrassano se non quando si associano a prodotti che contengano corpi grassi, come le paglie, i grani dei cereali, la erusca ed i panelli dei semi oleosi.

7.° Che, a peso uguale, il glutine mescolato con fecula, in confronto alla carne ricca di grasso, produce un ingrassamento che, pel maiale, differisce nella proporzione di 1 a 2.

Se gli studii dei chimici additano le proprietà delle varie specie di nutrimento pei bestiami destinati alla produzione del latte od all' ingrasso, è chiaro altre norme doversi seguire per quegli animali destinati al lavoro, cui l' ingrasso soverchio riuscirebbe dannoso, e cui occorre invece il maggiore possibile aumento di vigoria. Possono adunque riguardarsi gli alimenti sotto l' aspetto della nutritività loro, indipendentemente dal più o meno che producono di grasso, come facemmo all' articolo Foraggio in questo Supplemento, ove esponemmo le qualità di alcuni di essi e la facoltà nutritiva dei principali. A quanto ivi si disse aggiogneremo i risultamenti delle ricerche di Sprengel intorno ai vantaggi delle foglie degli alberi applicate a tal uso.

Fino dai tempi più antichi vennero le foglie impiegate come foraggio in molti

paesi dell' Europa. In alcuni paesi, ove mancano le praterie, anche il grosso bestiame si alimenta con foglie per una gran parte dell' anno, e fra quelle di cui si fa uso, ve ne sono alcune assai nutrienti e buone per ingrassare gli animali. Si mettono a profitto non solo le foglie colte verdi sopra gli alberi, ma ancore quelle di cui si spogliano in autunno, benchè, durante la loro maturazione, la rugiade, la pioggie e la cessazione della vita abbiano loro fatto perdere una gran perte dei principii nutritivi.

Le foglie di varii alberi non sono però, come ognun sa, egualmente stimate quale nutrimento. In Italia le foglie d' olmo, d' acero e di pioppo sono le più stimate. In Alemagne lo sono quelle dell' olmo, del frassino e del carpino; si utilizzano nulladimeno anche le foglie d' ontano, di acero, di tiglio e di quercia. Nel norte della Svezia, ove gli alberi sunnomineti non possono prosperare, si danno alle pecore foglie di salice e di betulla, e ciò per sei o sette mesi dell' inverno, almeno una volta al giorno. In Francia si fe loro mangiare altre specie di foglie, e segnatamente quelle di faggio. In Inghilterra si preferiscono quelle di frassino, di olmo e di quercia. In molte parti d' Italia si danno anche le foglie d' elberi da frutto, ma soltanto quelle che cadono nell' autunno. Quanto all' Alemagna, non è che nella Lusazia o nella Bassa Sassonia che l' impiego di queste foglie come foraggio è più diffuso; non si danno però che al bestiame pecorino; se ne nutrono soprattutto le pecore e gli agnelli, questi ultimi essendone avidi. I castreti preferiscono a tutte le altre foglie quelle d' olmo, di frassino, di quercia e di carpino.

Fra i ventaggi recati dall' impiego delle foglie per foraggio, che enumera Sprengel, citeremo i presenti, ai quali non si è sin qui fatto abbastanza attenzione.

1.° Gli alberi, a cagione della profondità cui penetrano le loro radici, soffrono di raro l' aridità, e perciò il loro prodotto di sostanze nutritive è sicurissimo.

2.° Siccome riescono anche sopra terreni, la cui superficie è poverissima di materie organiche, così, attesochè le loro radici, mentre s' estendono d' ogni intorno ai fianchi del ceppo, penetrano anche nel fondo del terreno, danno in questi terreni proporzionatamente più foglie che la maggior parte delle erbe da foraggio.

3.° Piantati che sieno gli alberi, non richiedono ulteriori spese di mantenimento, e molti fra essi continuano a dare i loro prodotti per cento o più anni.

Dietro le analisi chimiche fatte dallo Sprengel, il valore intrinseco delle foglie degli alberi, paragonato a quello di altri foraggi, è grandissimo, e, per conseguenza, se gli alberi non somministrano un volume di materie tanto grande quanto quello delle altre piante, compensano sufficientemente la quantità con la qualità. Eccone un esempio: il trifoglino *(medicago lupulina)*, une delle migliori piante da foraggio, contiene 74 per 100 d'acqua, allorchè è fresca, dimodochè un' estensione di terreno, che dà mille libbre di foraggio verde, non somministra che 200 libbre di fieno, mentre si ha invece lo stesso peso di foglie secche dà 500 libbre di foglie di olmo fresche; poichè 100 libbre di queste foglie non perdono che 47 d' acque con la disseccazione. Anche il risultamento dell' analisi è a vantaggio dell' olmo; infatti, la sua foglia secca contiene 8 per 100 di parti nutritive, mentre il trifoglino, pure ben secco, non ne contiene che 6o; così 100 libbre dell' uno valgono per l' alimento quanto 135 libbre dell' altro. Da ciò risulta, in ultima analisi, che se si colgono sopra una certa estensione di terreno 1000 libbre di trifoglino verde, non si ha bisogno di

cogliervi che 362 libbre di foglie d' olmo verdi, per avere la stessa quantità di sostanza nutritiva. Tuttavia, prima di decidere se convenga meglio piantare alberi di quello che fare praterie per ottenerne foraggi, bisognerebbe valutare la quantità di foglie che può dare ciascun anno una superficie di terreno determinata, e paragonarla col prodotto delle erbe da foraggio sopra una medesima estensione. Bisognerebbe avere riguardo alla qualità del suolo, all' età degli alberi, allo spazio che occupano, al clima, e simili circostanze.

Del resto, benchè possa trarsi un partito più vantaggioso da molte terre non fertili, piantandovi alberi a raccogliendone la foglia che coltivandovi altri vegetali, non bisogna immaginarsi di poterne ottenere quei prodotti, senza mai restituire al suolo cosa alcuna. Gli alberi pure snervano il terreno, e se, dopo il dissodamento di una foresta, si cuopre tosto di ricche raccolte di cereali, bisogna attribuire questa fertilità unicamente alla putrefazione delle radici che vi sono rimaste, ai succhi nutritivi attinti col loro mezzo dagli alberi ad una grande profondità, ed abbandonati poi alla superficie.

Che gli alberi traggano i succhi dal fondo del terreno, egualmente che dalla sua superficie, lo mostra l'aspetto dei giovani alberi piantati su luoghi, ove per lo avanti erano alberi d' alto fusto; vi crescono essi mirabilmente, soprattutto allorchè sono della specie dei grossi alberi atterrati. Se si vuol dunque aver costantemente una raccolta abbondante di foglie, è indispensabile concimare le terre di tratto in tratto, e perciò bisogna principalmente impiegare quelle materie che si trovano nelle ceneri della foglie, a fine di accrescere la raccolta di queste foglie, e perchè questo genere di concime è quello che più mette il terreno in grado di produrre abbondantemente. L'analisi chimica mostrerà quali siano i corpi da impiegarsi per giugnere allo scopo.

La raccolta può farsi alla fine di agosto e di ottobre; che è il momento in cui questa operazione presenta minori inconvenienti pel crescere degli alberi. Per dispensarsi dal cogliere le foglie ad una ad una, si troncano i ramicelli, e si legano, senza stringerli troppo, in piccoli fasci, che si dispongono gli uni accanto gli altri, fino a che sieno inticramente secchi. Affinchè gli alberi non soffrano troppo, non si levano, in alcuni paesi, che una parte dei ramoscelli gueruiti di foglie, e presso a poco i quattro quinti. Si eseguisce il taglio da' rami di basso in alto, lasciando la corona intatta. Con tal precauzione, si ottiene in seguito un legno nocchiuto, è vero, ma nulladimeno adattatissimo a certi determinati lavori. In altri paesi si spogliano gli alberi di tutti i loro ramoscelli, producendosi le così dette capitozze; ma i tronchi di queste capitozze non sono mai suscettivi di duri legnami da costruziona. La raccolta delle foglia di questi ultimi alberi si fa ad intervalli di 3, 4, 5 anni; mentre, limitandosi a potarne i piccoli rami, la raccolta può aver luogo di due in due anni costantemente, o anche tutti gli anni. Lo sfogliamento per via di potatura è pure infinitamente preferibile allo scapezzamento allorchè gli alberi crescono sopra un suolo arido; poichè, togliendone tutti i rami, il terreno si trova esposto al sole, e questo calore nuoce alla vegetazione delle erbe sottoposte. La potatura si eseguisce facilmente con uno stromento fissato all' estremità d' una pertica, mentre per lo scapezzamento invece bisogna servirsi di scale. Risulta da tutto ciò che la potatura per la raccolta delle foglie è preferibile al sistema che tende a spogliare interamente gli alberi dei loro rami. Alcune piante per altro fanno eccezione a questa regola.

Quantunque alcune specie di foglie sieno state già esaminate dai chimici, non possedesi ancora alcuna analisi che iodichi le proporzioni delle parti nutritive in esse contenute. Avendo questo soggetto molto interesse pel coltivatore, lo Sprengel ha giudicato conveniente di sottomettere ad un' analisi esatta le specie di foglie impiegate al mantenimento dei bestiami in Alemagna. Tutte quelle, sopra le quali ha operato, vennero prese da alberi che crescevano sopra un solo e medesimo terreno, cioè sopra un' argilla fertile: bisogna eccettuarne quelle di betulla che si raccolsero sopra un terreno sabbioso ed umido. La raccolta fecesi nel mese di agosto.

Foglia di quercia. La foglia verde di quercia perde, seccandole all' aria, il 48 per 100.

Le parti nutritive contenute nelle foglie secche di quercia, se si risguardano la cera, la resina, la materia verde e la fibra vegetale come sostanze improprie al nutrimento, sono di 82 per 100. Siccome però queste foglie non erano seccate che all' aria, e potevano ancora aver ritenuto 1,02 per 100 d' acqua, così la quantità di parti nutritive era in fatto forse ancora maggiore. Questa medesima riflessione è applicabile anche a tutte le altre specie di foglie analizzate, poichè lo furono nelle medesime condizioni.

Questo risultamento, paragonato a quello ottenuto con l' analisi delle altre piante, dimostra che la foglia di quercia, quanto alle qualità nutritive, è di poco inferiore alle migliori piante da foraggio.

L' estratto acquoso presentava una reazione acida pronunziatissima, dava un precipitato di un nero intenso in una soluzione di solfato di ferro, e precipitava, sotto forma di fiocchi, la gelatina animale disciolta nell' acqua; ciò che prova che le foglie contengono una grande quantità di acido gallico e di tannino. Vi era pure molta gomma con un poco d' albumina e di mucoso zuccherino. L' estratto, ridotto a densità conveniente, aveva un sapore dolce, che lasciava un gusto amaro e molto astringente.

Quest' analisi farebbe ritenere che, a cagione delle loro parti astringenti, le foglie di quercia dovessero essere assai proprie al nutrimento dei castrati, che hanno in sè un germe di putrefazione, come l' esperienza dimostra.

La quantità di parti incombustibili contenuta in queste foglie è assai considerevole, superando il 5 per 100, ed è maggiore di quella delle piante erbacee; ma è molto minore che nelle foglie degli altri alberi. La quantità di calce è specialmente considerevole; ma poichè l' acido fosforico, l' acido solforico, il cloro, la potassa e la soda non vi si trovano che in piccolissime proporzioni, i concimi che risultano dai bestiami nutriti con foglie di quercia sono meno efficaci di quelli ottenuti dall' alimentazione col mezzo di foglie d' altre specie; però devono essere molto più attivi di quelli che danno gli animali nutriti con la paglia dei cereali.

Foglie di frassino. La foglia di frassino perde, pel suo disseccamento all' aria, il 58 per 100.

Le parti nutritive delle foglie di frassino seccate all' aria sono di 81 e 2/3 per 100.

L' estratto acquoso aveva una reaziona acida, dava un precipitato verde con la soluzione di ferro; e non provava influenza alcuna dalla gelatina; condensato fino alla consistenza di miele e trattato con l' alcole, non dava nè zucchero, nè mucoso-zuccherino. Non vi si trovava gomma, e non vi erano che leggeri indizii di albumina; forse queste foglie ne contenevano una maggiore quantità, ma solidificata e solubile solamente nella potassa

caustica. L'estratto aveva un gusto amaro, ma non disaggradevolissimo. Sembrerebbe, dietro ciò, che queste foglie, benchè contengano tante parti solubili nell' acqua e nella lisciva alcalina quanto la foglia di quercia, fossero meno nutritive di queste ultime, il che pure non è.

Attesa la grande quantità di principio amaro e di cloruro di sodio che contengono, devono essere pegli animali di uso salutare: i castrati le mangiano più volentieri delle foglie di quercia; il che bisogna certamente attribuire alla mancanza delle parti astringenti.

Quanto alle parti incombustibili, le quali superano il 6 per 100, contenendo una maggiore quantità di acido fosforico, di cloro e di soda, le foglie di frassino meritano, come foraggio, la preferenza sopra le foglie di quercia. Per le stesse ragioni, il concime che ne risulta è migliore di quello di quercia.

Foglie d'olmo. La foglia d' olmo perde, disseccandola all'aria, il 47 per 100.

Le foglie secche contengono 81 per 100 di parti nutritive.

L'estratto acquoso agisce come un acido debole, e contiene poca albumina, poca gomma e mucilaggine zuccherina. Il gusto dell' estratto, evaporato fino alla consistenza del miele, era dolce-amaro. Una soluzione di ferro e di gelatina animale vi indicava la presenza di un poco di tannino.

La grande quantità di silice e d' acido solforico, trovata dallo Sprengel tra le parti incombustibili della foglia d' olmo, le quali nel loro insieme ammontavano oltre al 9 per 100, lo fecero dubitare dell' esattezza della sua analisi; ma, ripetendo la sua esperienza, ottenne lo stesso risultamento.

Foglie di carpino. Le foglie di carpino perdono con la essiccazione all' aria il 42 per 100.

La foglia secca contiene il 76 e mezzo per 100 di parti nutritive.

L' estratto acquoso conteneva molto tannino e poca albumina, benchè l' odore d'ammoniaca, che si sviluppa durante l'incenerimento di tali specie di foglie, indichi la presenza di una grande quantità d' albumina o d' altre sostanze azotate; il gusto dell' estratto era amaro ed astringente.

A causa dalla grande proporzione di tannino contenuta in queste foglie, non sarebbe conveniente di nutrirne esclusivamente le vacche, poichè il loro latte potrebbe alla fine prendere un gusto disaggradevole. È meglio darle ai castrati, che in generale si cibano delle foglie d'alberi più volentieri che le bestie bovine, poichè per l' energia dei loro organi digestivi possono assimilare più facilmente le parti nutritive solidificate contenute nelle foglie.

Le parti incombustibili contenute in questa foglia superano il 6 per 100, e la quantità di soda in esse ritrovata è assai considerabile.

Foglia d' acero. Le foglie d' acero perdono seccandosi all'aria il 59 per 100; e dopo seccate contengono il 77 per 100 di parti nutritive.

L' estratto acquoso racchiudeva 0,133 parti d' albumina; era un poco d' acido, e non conteneva che poca gomma. Evaporato fino alla consistenza del miele, aveva un gusto amaro ed astringente.

La cenere delle foglie d' acero si distingue per la quantità di magnesia, di calce, di potassa e d' acido fosforico che contiene.

La proporzione della sostanza incombustibile in questa foglia è dell' 11 e mezzo per 100.

L'analisi di queste foglie venne ripetuta e si trovò esatta. Devono produrre un eccellente concime.

Foglia d' acacia. Questa foglia venne da lungo tempo raccomandata come foraggio pel bestiame: l'acacia infatti riesce benissimo sui terreni sabbiosi, e, appartenendo alla famiglia delle leguminose, si deve presumere che la sua foglia contenga tante parti nutritive quanto le altre piante di questa famiglia. Vediamo se l' analisi chimica confermi questa congettura.

Queste foglie perdono, col seccarsi all' aria, il 61 per 100. Perciò contengono maggior quantità di acqua di quelle che abbiamo fino ad ora esaminate. Le parti nutritive contenute nella foglia d' acacia secca sono il 78 e mezzo per 100.

L' estratto acquoso era fortemente acido, e conteneva 0,400 d' albumina, unitamente ad un poco di gomma, di principio amaro e molta mucilaggine.

La grande proporzione d'albumina che esiste in queste foglie deve renderle molto nutritive, e la coltivazione di quest' albero per adoprarne la foglia sarebbe certamente commendevolissima, se le lunghe spine dei rami non rendessero difficile la raccolta delle foglie. Contengono il 7 per 100 di parti incombustibili.

Foglia di faggio. Quantunque lo Sprengel non abbia veduto somministrare le foglie di faggio come cibo che alle capre, non dubita che verrebbero mangiate egualmente volentieri dal grosso bestiame e soprattutto dai castrati.

Queste foglie verdi, disseccate all' aria, perdono il 50 per 100, e secche contengono il 72 e mezzo per 100 di parti nutritive.

L' estratto acquoso di esse era poco acido, racchiudeva molto tannino, pochissima albumina e nulla di gomma. Il gusto ne era amaro ed astringente.

Le parti incombustibili formano quasi il 7 per 100 di questa foglia disseccata.

Foglia di pioppo. Queste foglie perdono, seccandosi all' aria, il 60 per 100, ed in tale stato contengono il 76 e mezzo per 100 di parti nutritive.

L' estratto acquoso ne era leggermente acido, non conteneva che indizii di albumina, poco tannino, nulla di gomma, ma vi abbondava il principio amaro, e l'odore ne era balsamico. Le parti incombustibili formano il 9 1/5 per 100 delle foglie secche.

Le ceneri delle foglie di pioppo contengono calce in maggior quantità che tutte le altre foglie analizzatesi.

Queste foglie contengono del resto tutti i principii proprii a renderle assai nutritive, e siccome il pioppo è forse quello fra gli alberi che cresce più prontamente, così dovrebbe essere coltivato a preferenza per la sua foglia.

Foglia d' ontano. La foglia dell'ontano non può essere posta nella classe dei migliori foraggi, ma nulladimeno merita anch' essa di essere raccolta ed impiegata a tal fine.

In molti luoghi, e principalmente nel ducato di Brunswick e nell' Annover, si dà ai castrati durante l' inverno, non per iscarsezza di foraggi, ma perchè si è convinti della salubrità di questo cibo.

I vantaggi della coltura dell' ontano sui terreni paludosi sono conosciuti, e sarebbero maggiori ancora utilizzandone la foglia.

L'analisi ha dato i seguenti risultamenti:

Le foglie d' ontano seccate all' aria perdono circa il 60 per 100, e contengono in tale stato il 72 per 100 di parti nutritive.

Nell'estratto acquoso non vi esisteva alcun acido libero; ma vi era molto tannino, della gomma e del principio amaro. Vi si trovava un poco d' albumina e della mucilaggine zuccherina.

La grande quantità di resina e di cera contenute nelle foglie d' ontano dee renderle indigeste, e la sostanza acre della

prima è forse causa dei tristi effetti da esse prodotti sopra le bestie bovine. Questa foglia seccata contiene un 6 per 100 di sostanze incombustibili.

Foglia di salice. I castrati mangiano le foglie secche del salice con grande avidità; non sembra però che sieno amate egualmente da tutte le altre specie di animali. Lo Sprengel osserva come l'uso che si fa del legno di questo albero per la costruzione dei panieri e delle botti ne rende la coltivazione preziosa.

Le foglie di questa pianta raccolte in agosto perdettero, seccandosi all'aria, il 59 per 100.

Questa foglia seccata contiene un 80 1/2 per 100 di parti nutritive, e può, per conseguenza, essere posta a confronto con le foglie più nutritive.

Resta a sapersi nondimeno se, a cagione dell'abbondanza del principio amaro che tiene, possa essere mangiata in grande quantità dai castrati.

L'estratto acquoso aveva un gusto amaro ed astringente analogo a quello della china: una soluzione ferruginosa vi mostrava la presenza del tannino. Agiva come un acido debole, e conteneva molta mucilaggine e gomma; con l'evaporazione lenta sviloppava un odore balsamico.

Questa foglia seccata contiene l'8 1/5 per 100 di parti incombustibili.

Foglia di tiglio. Questa foglia, al dire dello Sprengel, si riguarda come superiore al miglior fieno pel nutrimento dei castrati. Egli consiglia di piantare quest'albero per la sua foglia a cagione della grande quantità che ne produce, e dei numerosi germogli che dà dopo di essere stato tagliato. Non si deve per altro sperare di trarre molto partito dal suo legno, che ha poco valore, e che cresce assai lentamente.

Queste foglie perdono col seccarsi all'aria il 59 per 100, e le parti nutritive contenute in essa sono l'80 1/3 per 100.

L'estratto acquoso non presentava che alcuni indizii di tannino, niuna quantità d'acido libero e di gomma; vi si trovava un poco di albumina e di principio amaro, e molta mucilaggine. Si può quindi facilmente spiegare perchè questa foglia sia di facile digestione, e perchè gli animali la ricerchino. Contiene quasi l'8 per 100 di sostanze incombustibili, nelle quali la sola calce predomina, succedendo poi la potassa come in altre specie.

Foglia di betulla. Credesi generalmente nell'Europa temperata che la foglia della betulla non sia ricercata dagli animali, e non possa loro somministrare un buon nutrimento. In Isvezia ed in Norvegia si è di opinione differente, e si riguarda come un eccellente foraggio pel verno. Può essere che la betulla del norte abbia proprietà più nutrienti della nostra, che la sua foglia sia di miglior sapore, o che l'apparecchio digestivo degli animali acquisti pel freddo una maggior energia. Comunque sia, l'analisi dimostra che la foglia della betulla è una delle meno atte al nutrimento degli animali. Ma non dimenticheremo che questo albero può vantare a compenso la facilità con la quale cresce nei climi più rigidi e l'utilità della sua corteccia. La sua foglia perde, pel seccarsi all'aria, il 58 per 100, e contiene dopo seccata un 72 1/2 per 100 di parti nutritive.

Per la quantità di cera e di resina somiglia molto alla foglia dell'ontano, e deve essere d'una digestione difficile come quella.

L'estratto acquoso delle foglie conteneva molto tannino; ma non vi era nè albumina, nè gomma; vi si trovavano alcuni indizii di acido libero, un poco di mucilaggine ed una grande quantità di principio amaro ed acre, ciò che le rende

sgradevole agli animali. Contengono quasi il 5 per 100 di materie incombustibili.

Da questi sperimenti deduceva lo Sprengel, le foglie degli alberi superare non solo le migliori erba da foraggio, così fresche come seccate, ma eziandio i grani stessi, poichè tengono da un 70 a un 80 per 100 di sostanze nutritive, mentre il frumento ne contiene 77,4 per 100, la segala 70, l'orzo 59 e la vena 58,4. Nessun agricoltore darà però certo fede a questa asserita superiorità, che non si potrebbe ammettere senza analisi più minute, massime nella proporzione delle parti grasse e azotate che le foglie contengono, o senza esperimenti di fatto, i quali dimostrino che gli animali con esse nutriti, crescono, ingrassano, in una parola, profittano più che ricevendo un egual peso di erbe da foraggio o di grani. La nutrizione animale, infatti, non consiste solo in una digestione chimica, identica a quella che sotto la nostra direzione si effettua in un matraccio; e non basta che alcune sostanze sieno solubili nell'acqua od in una soluzione alcalina, per concludere che saranno suscettive di contribuire alla vera nutrizione animale, che consiste nell'assimilazione delle materie introdotte nel corpo con l'organismo.

Le esperienze di Magendie hanno provato che i conigli, i quali sono erbivori, non tardano a perire allorchè sono nutriti unicamente di zucchero, di gomma, d'albumina o d'altre materie consimili. Qualunque spiegazione si dia a queste esperienze, ne emana sempre la necessità dell'associazione di un principio nutritivo con un altro, perchè divenga atto a mantenere la vita. Bisogna provare sopra il corpo animale gli effetti delle materie esaminate nel laboratorio; si è allora soltanto che si ha dritto di pronunziare sopra le loro qualità alimentari. Non dubitiamo che le foglie non racchiudano effettivamente le quantità soprammenzionate di materie suscettive di essere estratte con l'acqua a con una lisciva alcalina; quanto evvi di assai dubbioso si è la verità dell'interpretazione, che identifica le proporzioni di queste materie col grado effettivo di facoltà alimentare delle foglie. Non basta, per costituirla la presenza di tali o tali corpi, ma occorre di più che sieno in un certo stato, in date condizioni. Preparazioni convenienti potranno forse condurre le foglie degli alberi a questo stato, ma saranno necessarie allora spese che dovranno essere poste a calcolo nell'istituire il confronto fra il loro valor nutritivo e quello degli altri foraggi.

Osserva però saggiamente il Ridolfi, che la chimica, ad ogni modo, scoprendo nelle foglie una grande quantità di sostanze nutrienti, ha sempre reso un importante servigio, e spetta alla pratica il trovare la migliore maniera di utilizzare questa loro proprietà.

Esposte così le notizie, che ci parvero più importanti e di utilità più diretta sulla qualità delle sostanze che pel nutrimento dei bestiami s'impiegano, sorge altra quistione di non minore importanza, sulla quantità, cioè, che loro ne occorre. Quasi sempre, parlando degli animali utili, negli articoli speciali si è accennata la misura opportuna di cibo, pel loro semplice mantenimento, per sostenere le loro forze, per aumentarne alcuni prodotti o per ingrassarli: malgrado ciò, non sarà inutile dare alcune idee generali su tale proposito.

La quantità di nutrimento che dee darsi ad un animale dipende per una parte dalla sua specie, dalla razza di esso, dalla sua età, dal suo temperamento e dalla sua statura; dall'altra parte dipende dalla natura e dalla qualità degli alimenti, e finalmente dallo scopo che si ha di mira.

Quanto alla natura delle sostanze alimentari, demmo nell'articolo Foraggio

un quadro della facoltà nutritiva che molte di esse presentano, ed in questo articolo stesso vedemmo come a con quale efficacia contribuiscano alla produzione della grascia. In tutte queste indicazioni però i numeri si diedero nella supposizione che le sostanze fossero di prima qualità; in caso diverso, quei numeri dovrebbero necessariamente modificarsi, essendo cosa a tutti notoria, che le sostanze di qualità inferiore od avareata sono meno atte a sostenere la vita degli animali, e conviene darne loro in maggior copia affinchè vi trovino una stessa quantità di principii nutritivi.

Le proporzioni, per le quali avrebbersi a moltiplicare i numeri che rappresentano il valore nutritivo delle sostanze alimentari di buona qualità, nel caso in cui non fossero tali, sono variabilissime, così per le varie sostanze fra loro, come per una stessa sostanza, imperocchè può questa presentare tutti i gradi possibili dalla massima ricchezza cui può giugnere fino alla estrema sterilità di principii nutritivi. Inoltre, questa parte della scienza ricevette ancora così poco sviluppo, e si hanno così poche osservazioni su cui fondarla, che nulla può dirsi di positivo in proposito. Le sole esperienze che dar possano qualche lume sono quelle di Block sulla proporzione del peso di varie qualità di fieno delle praterie raccolto in condizioni diverse, delle quali parleremo all' articolo Prateria.

Quanto al peso degli alimenti che conviene dare agli animali, presentano questi fra loro notevolissime differenze. Lasciando altresì di parlare delle specie diverse che esigono quantità d' alimenti varie di molto, incontransi in una medesima specie alcune razze, le quali distinguonsi per la sobrietà loro, o per la facoltà che posseggono di consumare utilmente alimenti alquanto grossolani, o di dare maggior copia di utili prodotti, o prodotti di maggior pregio, con uno stesso peso e con la medesima qualità di alimenti, mentre invece altre razze vi sono, le quali, avendo lo stesso peso e senza dare maggiori prodotti, vogliono alimenti assai più delicati ed in maggiore abbondanza.

Lo stesso è a dirsi del temperamento degli animali; in una stessa razza se ne incontra di quelli che, ad uguaglianza di peso, di età e in istato sano, per dare uguale quantità e qualità di prodotti, richieggono minor masse di nutrimento di altri che sembrano per ogni altro riguardo essere in condizioni identiche perfettamente.

Anche l' età reca importanti modificazioni alla quantità di sostanze alimentari che consuma uno stesso animale, e tutti sanno che il maggiore consumo proporzionatamente al loro peso si fa al momento del crescere, e che questo consumo, il quale sostiensi presso a poco alla stessa misura durante il maggior vigore degli animali, diminuisce poscia mano a mano che le forze digestive si affievoliscono, e che la vita si spegne.

La quantità di nutrimento che si fa consumare ad un animale dipende poi dallo scopo cui mirasi. Questa quantità è pertanto minore quando si ha solo a sostenere la esistenza che quando se ne vogliano trarre prodotti. Tutti sanno che le vacche, entro certi limiti, danno tanto più latte quanto più copioso e succulento è il loro cibo; che un animale, in cui vuol favorirsi la secrezione del grasso, abbisogna d' una maggior massa di nutrimento, e così pure che, aumentando la razione dei cavalli, si può esigerne una somma assai maggore di forza muscolare.

Resta, da ultimo, ad esaminare la relazione fra la quantità delle sostanze alimentari che dee ricevere un animale e la sua statura, o piuttosto il suo volume o il suo

peso. La prima idea che si affaccia è che ingenerale gli animali debbano consumare tanto più nutrimento quanto più sono corpulenti. Il principio è esatto, e quantunque subisca molte modificazioni, dovute, come vedemmo, alla specie, alla razza, al temperamento o all' età degli animali, la esperienza le ha tuttavia confermata siccome legge generale, e dimostrò avervi una relazione costante fra il peso degli animali e la quantità di alimenti che consumano per produrre un dato effetto.

Prendendo qual termine di confronto o come *nutrimento normale* il fieno di prima qualità di prateria naturale, e supponendo che gli animali sieno diretti e nutriti secondo i principii della scienza, che gli individui sieno sani ed i loro organi digestivi in istato perfetto d'integrità, e che sieno nell' età adulta, ed anzi nel primo anno di questo periodo della loro esistenza, e, finalmente, che non sieno di straordinaria corpulenza, Pabst dice aver egli in queste circostanze sempre ritrovato che *per* 100 *chilogrammi del peso degli animali, le bestie o cornu abbisognovano giornolmente di* 1 1/2 *o* 1 3/4 *chilogrammi di buon fieno per essere mantenuti in buono stoto, ma senza esigerne prodotti.* Aggiunge altresì aver egli verificati e trovati abbastanza esatti i risultamenti dati da Burger nel suo *Monuale d' ogricoltura*, cioè che *un bue da lavoro per fare un buon servigio, ed uno vacco per dare sempre un prodotto medio di latte, esigono giornalmente do* 2 1/2 *o* 3 *chilogrommi di fieno per ogni* 100 *chilogrammi dell' onimale;* il primo numero, cioè i 2 1/2 chilogrammi, gli parve meglio convenire ai buoi da lavoro; ed il secondo, cioè, i tre chilogrammi, alle vacche da latte, a trovò che queste abbisognano d'un peso tanto più prossimo a quasi tre chilogrammi, quanto meno grande si è il loro pruprio peso.

Pegli animali che vogliansi ingrassare, si stabilisce come regola generale, sempre nella supposizione che gli alimenti siano di buona qualità, preparati accuratamente, e distribuiti con intelligenza, *che un bue da ingrosso, per acquistare il grasso con prontezza e con perfezione, obbisogna, per tutto il tempo che duro l' ingrosso, d' un peso di nutrimento, ridotto in fieno, doppio di quello che gli occorrerebbe per sostenere il lavoro giornoliero soltanto.* Supponendo quindi che in quest' ultimo caso ricevesse giurnalmente 2 1/2 chilogrammi di buon fieno, o l' equivalente in qualsiasi altro cibo, per tutto il periodo dell' ingrasso avrebbe bisogno di 5 chilogrammi di buon fieno al giorno per ogni 100 chilogrammi del proprio suo peso allo stato di magrezza. In un animale già molto avanzato nel periodo dell' ingrasso, questa proporzione più non sarebba che di 4 chilogrammi di fieno per 100 di peso dell' animale, e di 4 1/2, prendendo una media fra il suo peso in istato magro e quello che acquisterà quando sarà grasso.

Nelle ricerche sperimentali fattesi a Roville sul valore nutritivo di alcune sostanze alimentari, Dombasle distinse accuratamente e valutò la *rozione di mantenimento* dei castrati che servirono agli sperimenti, cioè, quella necessaria al mantenimento della vita negli animali adulti, senza che crescano nè scemino di peso, dalla *razione produttiva*, vale a dire, quella che s' impiega per aumentare il peso del corpo degli animali, e che in altre circostanze può utilizzarsi per la produzione del latte, del lavoro, della grascia e simili. Trovò potersi riguardare come dimostrato dalle proprie esperienze, che *la quantità di nutrimento necessorio olla vita in uno data rozzo d' onimoli è esottamente proporzionole ol peso del loro corpo*, a cha pei *castrati merini adulti la razione di mantenimento è molto*

approssimativamente di 7 1/2 chilogrammi di buon fieno per 220 centogrammi in peso degli animali, o di 3 chilogrammi, 330 per ogni 100 chilogrammi degli animali pesati prima del pasto. Finalmente, che quanto all'ingrasso della stessa razza d'animali evidentemente da tutte le di lui sperienze risulta: 1.° *che la porzione di alimento impiegata a sostenere la vita degli animali da ingrassarsi, si accresce a misura che avanza l'ingrasso, cioè che aumenta il peso dell'animale;* 2.° *che la quantità di alimenti che eccede questa porzione e che impiegasi alla produzione d'un quintale metrico di grascia, può valutarsi pei castrati merini da 320 a 400 chilogrammi di fieno.*

Daremo qui ancora alcuni risultamenti ottenuti dal Block, sulle quantità di nutrimento che sono necessarie agli animali, così relativamente al peso come al volume.

Cavallo. Supponesi che un cavallo da lavoro, di mezzana statura, giornalmente adoperato, per essere mantenuto in uno stato costante di salute e vigore, domandi 5 chilogrammi al giorno di grano. L'avena è il più adattato a tal uso, secondo Block, il quale ammette peròche si possa sostituire 1/3 di questo cereale con segala ed orzo, senza che alla salute nè alla robustezza dell'animale ne venga nocumento. Valuta i grani secondo il loro peso, che stima poter dare più giusta regola sulla loro qualità nutritiva, anzichè la misura, presentando l'avena troppo notevoli differenze nelle relazioni fra il suo peso ed il suo volume. Suppone pure il Block che la paglia adoperata come nutrimento sia tritata, e finalmente al totale del peso giornaliero ed annuo degli alimenti aggiugne quello della paglia che serve di letto all'animale.

Ammesse queste supposizioni, trova che un cavallo esige in peso un nutrimento come segue.

		Giornaliero	Annuo
		chil.	chil.
1.° *Grani.*	Segala	1,500	547,50
	Avena	3,500	1277,50
2.° *Foraggi.*	Fieno	2,500	912,50
	Paglia trita	4,250	1551,25
	Totale del nutrimento	11,750	4288,75
3.° *Letto.*	Paglia	2,500	912,50
	Consumo totale di un cavallo	14,250	5201,25.

Vale a dire circa 43 quintali metrici di alimento all'anno e 52 quintali, aggiugnendo la paglia pel letto.

Ora per conoscere il volume che occupa il peso giornaliero del nutrimento d'un cavallo, dietro i risultamenti di esperienze dello stesso Block, si trovano i ragguagli che seguono.

	chil.		Decim. cubici
a. Segala	1,500,	a 1500 centimetri cubici al chil. in tutto	2,75
b. Avena	3,500,	2280	7,98
c. Fieno.	2,500,	9200	23,00
d. Paglia.	4,250,	9200	39,10
Totale	11,750	che occupano in volume	72,83.

Un cavallo adunque abbisogna giornalmente d' un nutrimento che occupa un volume di decimetri cubici 72,83 o circa due piedi cubici, aggiugnendovi 23 decimetri pel letto che gli si dà, si avrà in tutto decimetri cubici 95,83.

Vacche. Il nutrimento delle vacche varia di tal maniera, secondo le stagioni o secondo i mezzi dei quali si può disporre, il regime cui si sottopongono, i prodotti o i servigi che se ne vogliono trarre, che è assai difficile dare per questi animali un termine medio esatto del peso dei loro alimenti. Se ammettesi tuttavia che una vacca da latte, del peso di 400$^{chil.}$ abbisogni giornalmente pel suo nutrimento compiuto e produttivo durante il tempo dei foraggi freschi, di 40 a 50$^{chil.}$ di trifoglio verde, o l' equivalente in altri alimenti in verde, ed inoltre di 2$^{chil.}$ a 2,50 di alimenti secchi, come fieno, paglia trita, e che questa vacca medesima riceva pel suo nutrimento d' inverno 12 a 15 chilogrammi di radici, 2$^{chil.}$,50 a 3 di paglia trita e 6 a 7 chilogrammi di fieno, trovansi pel volume e pel peso del suo nutrimento i dati seguenti:

1.° *Nutrimento di state.*

a). In volume. 110 a 120 decimetri cubici, ossia 27,50 a 30 decimetri cubici per ogni 100 $^{chil.}$ di peso dell' animale.

b). In peso. 20 a 25 chilogrammi, cioè 5 a 6$^{chil.}$,25 di nutrimento per 100 chilogrammi di peso dell' animale.

A termine medio può calcolarsi che una vacca, del peso sopra indicato, dee ricevere per tutto l'anno un nutrimento, la cui facoltà nutritiva equivalga a 12 o 14 chilogrammi di buon fieno, o 3 a 3$^{chil.}$,50 ogni 100$^{chil.}$ dell' animale, il che fa un volume di 110 a 120 decimetri cubici, e pel letto 2$^{chil.}$50 di paglia, che occupano 23 decimetri cubici.

Bue da lavoro. Un bue da lavoro, del peso di 450 a 500^{chil}, per conservargli tutto il suo vigore, e mantenerlo in buon essere esige da 45 a 50 chilogrammi di trifoglio od altri alimenti verdi che abbiano lo stesso valore nutritivo, e 2 a 2$^{chil.}$,50 di paglia durante la state. Nel verno dea ricevere 12 a 14 chilogrammi di buon fieno o l'equivalente in altri alimenti, cioè 9 a 10 chilogrammi di alimenti verdi e 2,7 a 3 di alimenti secchi per ogni 100$^{chil.}$ di peso dell' animale.

Bestie lanute. Una pecora della razza dei merini, che pesi da 45 a 50 chilogrammi, abbisogna ogni dì pel suo compiuto nutrimento nell' ovile, quando si ciba di trifoglio verde, di 3 a 4$^{chil.}$ di esso, oltre a 0$^{chil.}$,5, ovvero 0$^{chil.}$,7 di paglia.

A termine medio una greggia, che contiene un certo numero di animali giovani, esige da 3 a 3$^{chil.}$,5 al più di trifoglio verde al giorno per ogni animale, oltre la quantità anzidetta di paglia. Nel verno se le pecore nutronsi col fieno soltanto, ne occorre da 1 a 1$^{chil.}$,5 al giorno per ogni animale, ed in una greggia dove il peso delle bestie giovani e adulte non è che di 35 a 38 chilogrammi, si dee ritenere sufficiente un chilogramma di buon fieno al giorno per ogni animale, ad eccezione delle pecore che allattano, le quali devono ricevere 0$^{chil.}$,5 di più a testa.

Riassumendo, Block trovò con molti sperimenti che la quantità di nutrimento più conveniente per l' alimentazione e mantenimento d' una greggia di merini era la seguente.

In volume. — Nutrimento di state, 13 a 15 decimetri cubici a testa e al giorno, o circa 26 a 30 per ogni 100$^{chil.}$ di peso dell' animale. — Nutrimento d' inverno, 11 a 13 decimetri cubici, ossia 22 a 26 per ogni 100 chilogrammi.

In peso. — 7 a 10$^{chil.}$ pel nutrimento d' estate e 4 a 5$^{chil.}$,5 pel nutrimento di inverno, per ogni quintale metrico del peso degli animali, 2$^{chil.}$,8 a 3 quando i

foraggi sono secchi per 100^chil. d'ogni sorta di greggia.

A termine medio bisogne cootare 0,^chil.,15 a 0^chil.,16 di paglia pel letto di ogni aoimale per tutto il corso dell'anno, cioè 55 a 60 chil. all'anno.

Un eccesso di nutrimento dato agli animali non è soltanto nocivo per lo spreco dei foraggi, i quali hanno sempre un certo valore, me altresì perchè ne risente daono la selnte degli animali medesimi. Così il nutrimento reso troppo attivo in tutto l'organismo, e particolarmente nel tessuto adiposo costituisce lo stato di *obesità*. Può questo derivare anche da inazione dell'animele, sicchè diventi per esso eccessiva quella porzione di cibo che in altra circostanze sarebbe stata di conveoiente misura. Allora gli organi rinvengono nel sangue pel loro nutrimeoto alcuni materiali ricchi ed abbondanti che si assimilano facilmente, nel mentra che la decomposizione rallentasi. Talvolta il nutrimento è più attivo in uno che in uo altro sistema: così, a cagione d'esempio, negli enimali che faticanu molto l'apparato muscolare assome grande aumento di volume.

Finalmente, può anche presentare questa esuberanza di nutrimento un organo solo, fenomeno cui si dà il nome di *ipertrofia*. Abbenchè queste coodizioni di *obesità* e di *ipertrofia* sieno due vere malattie, e perciò sieno da evitarsi nelle circostanze ordinarie, pura talvolta promuovesi a bella posta la obesità negli animali che servono all'uomo di cibo, i quali si ricerca che sieno ben grassi, e quando sono tali si uccidono; si trae vantaggio altresì delle ipertrofia per dare straordinario aumento ad alcun organo particolare che è specialmente gradito ai gastronomi. (V. INGRASSAMENTO *degli animali*, OCA, PORCO.)

Termineremo questo articolo raccomandando che nelle scelta dei nutrimenti pegli animali si abbia grande riguerdu non solo alla fecoltà nutritiva ed alla quantità degli alimenti, ma eziandio alla salubrità di essi, imperocchè dal difetto di questa possono venirne gravi malattie, e tali da vestire anche il carattere di enzoozie e diffondersi nutevolmente, recaodo danni considerevoli. Così nei paesi paludosi la cattiva qnalità degli alimenti produce spesso il così detto *male* del *rimessiticcio* o *dei boschi*, ch'è ora una infiammaziooe gastro-intestinale, ora un pisciamento di sangue o ematoria, che si manifesta, in alcuni paesi, ogni primavera, quando, in seguito ad una rigorosa invernate, si abbandona il bestiame nei luoghi boscosi, comunali o no: l'erba è eocora rara e corta, e sempre poco sostenziale vicino ai vegetali legnosi. Gli erbivori mangiano avidameote le gemme, preferendo quelle di quercia, la cui acerbità loro piace, e le quali tornano ad essi novica, benchè la foglie di quest'albero possono esser loro date nell'inverno senza ioconvenienti.

È da osservarsi che le vacche, le quali passano tanto l'inverno che la state nei boschi, non vengono quasi mai colpite da qnesta malattia, evendone l'abitudine riotuzzati gli attacchi.

Uoa malattia analoga osservossi nel 1816 da Girard, direttore della scuola d'Alfort, in un villaggio vicioo a Brie. Egli si fece condnrre nel prato ove le vacche avevano pascolato; vi osservò molte piante velenose, specialmente il raonncolo scellerato (*ranunculus sceleratus*), il colchico (*colchium autumnale*), di cui le vacche si erano più volte cibate, come fu fecile riconoscere dall'apertura dei cadaveri di quelle che soccombettero.

Brognoni, medico di Turino, che molto si è occupato della medicina veterinaria, vide perire una parte d'un gregge di montuni che si conducevano, dopo un inverno di carestia, in un campo infetto

di ranuncoli, trovandosi abbondanza di tali piante nello stomaco delle bestie avvelenate.

Thessier fece conoscere una malattia chiamata *genestride*, *ematuria enzootica*, nella parte meridionale delle Cevenne detta *le ruffe*: trae il suo nome dal ginestro di Spagna (*spartium jumeum*), al quale viene attribuita. Ogni anno ricomparisce nei cantoni, i pascoli dei quali sono ripieni di questa pianta; in dicembre, gennajo e febbrajo è in tutta la sua forza, ed involà alcune volte il quinto del gregge; questa malattia può essere prevenuta non lasciando i greggi che poco tempo nelle piantagioni di ginestri, o non conducendoveli se non dopo che hanno mangiato. La si preverrebbe più sicuramente conducendoli a pascolare altrove.

I montoni di alcuni paesi, massimamente nel dipartimento dell' Indro, vengono colpiti da una malattia chiamata *malattia di sangue*, *mal rosso*, *sangue di milza*, *apoplessia fulminante*, di cui la milza è la sede più ordinaria, e viene accompagnata da emorragia per la bocca e per le narici; un alimento troppo sostanziale ne è la causa più comune. Infierisce specialmente nei paesi ove si ha l' uso di abbandonarli nei campi di recenta mietuti, nei quali restano molte spiche sfuggite agli spigolatori.

Torna pure nocivo alle capre ed alle pecore lo scotano dei conciapelle (*rhus coriaria*), e la senapa dei campi (*sinapis arvensis*) produce nei cavalli e nelle vacche una forte irritazione di gastro-intestinale. Una causa però più frequente di danno pegli animali sono le erbe offese dalla ruggine. Si chiamano *irruginite* le piante da foraggio adulterate dai funghi del genere *uredo*, i quali pullulano vigorosamente sotto l' influenza di certe intemperie. Di già i Romani avevano riconosciuto nella ruggine dei foraggi una causa possente di mortalità del bestiame, e per distruggere questo flagello crearono il dio *Robigus*, celebrandone la festa il 1.° giorno delle calende d' aprile, nel qual mese appunto la ruggine si sviluppa nei paesi caldi ed umidi. Gli effetti delle paglie irrugginite, considerati come causa d' enzoozie, vennero confermati da Verrier, professore d' Alfort, alle infermerie di quella scuola, e da Gohier, a Metz, sui cavalli del 21.° reggimento di dragoni, ove egli era veterinario prima di essere professore alla scuola di Lione.

Non solo i foraggi irrugginiti determinano le enzoozie, ma anche quelli polverosi, fangosi, ammuffiti e simili. Dal loro uso si videro venirne irritazioni gastro-intestinali e bronchiti. Colaine ha osservato, nel 1817, una enzoozia di questo genere nel dipartimento della Mosella; essa aveva ridotti i malati ad una grande magrezza, pel che il veterinario stimò dover imporre alla malattia il nome di *marasmo epizootico*.

Ciò che prova l' influenza dei foraggi patiti nella produzione del carbonchio enzootico, si è il suo sviluppo fra il bestiame in seguito alle pioggie, alle inondazioni, ai traboccamento dei fiumi, che avendo irrugginiti, o coperti di fango i foraggi, non permisero di raccoglierli, seccarli, conservarli convenientemente: questa causa produsse talora grandi enzoozie.

Quando si è costretti dalla necessità a dare al bestiame il foraggio alterato, bisogna agitarlo e batterlo col coreggiato, e ciò a più riprese, per nettarlo dalla polvere, dalla terra, dalla sabbia fina; lo si lava, e poscia lo si fa seccare per agitarlo e battere di nuovo, semprechè però che l' alterazione non sia troppo considerabile. Il lavacro si eseguisce in un' acqua corrente che non serva di abbeveratojo, e la battitura si fa all' aria aperta, sottovento e con precauzione. Si frammischiano

buoni foraggi in maggior proporziona dei cattivi, salasi il fieno patito, adoperando una libbra di sale in cinque secchi di acqua per un quintale di fieno guasto. Sa l'alterazioae tuttavia fosse troppo inoltrata, tutti questi mezzi tornerebbero inutili, e dovrebbesi gittare il fieno sul concime.

(DUMAS — BOUSSINGAULT — PAYEN — COSIMO RIDOLFI — SPRENGEL — BLOCK — F. MALAPEYRE — GROGNIER.)

NUTRIMENTO *delle piante*. Fra tutte le funzioni di cui godono gli esseri organizzati, la nutrizione tiene il primo posto, perchè senza di essa non avrebbe luogo l'individuale loro esistenza, e, sebbene i vegetali, al pari degli animali possono benissimo esistere ancorchè privati della loro facoltà riprodnttiva, pure se tanto agli uni quanto agli altri mancasse il nutrimento, essi certamente andrebbero a perire. L'importante operaziona adunque che viene da questi eseguita in altro non consiste che nello appropriarsi quei materiali atti al loro alimento, i quali si trasformano poscia in una sostanza organizzata, che subentra a riparare le perdite cui vanno continuamente soggetti. Quindi viene a buon dritto la nutrizione tenuta per la primaria funzione, cioè per l'elemento essenziale della vita stessa, ed interessa quindi grandemente il conoscere a qual modo questo nutrimento si faccia, e quali sieno le sostanze più opportune per esso, dappoichè giova all'agricoltura e all'industria che crescano vigurose, di buona qualità ed in molta copia le piante dalle quali traggono tanto profitto. Perciò crediamo far utile cosa riassumendo i fatti principali che in tal proposito si conoscono.

A qual modo le piante attraggano i succhi dal suolo per mezzo delle loro RADICI, attese le due forze combinate della CAPILLARITÀ e della EVAPORAZIONE, e quanta influenza in ciò abbiano le FOGLIE, vedesi in quei varii articoli, ed in quello SUCCHIO faremo più minutamente notare, come questo si sollevi e diffondasi. È questa, a così dire, la parte meccanica dell'argomento di cui parliamo. Qui lo considereremo piuttosto dal lato chimico, ricordando quanto si è detto in proposito agli articoli CONCIME, LETAME.

Primieramente è a notarsi non dare la terra per sè stessa alcun nutrimento alle piante, come lo dimostrarono le belle esperienze di Vandhelmont e quelle di Boyle, con grande esattezza ripetute dal Micheli. Vandhelmont prese 100 libbre di terra asciutta e, postala entro un vaso adattato, vi piantò un salice del peso di 50 libbre. Pose sul vaso un coperchio di stagno, per evitare che s'introducessero materie estranee e che non si perdesse della terra, ed innaffiò sempre il salice così piantato con acqua distillata. Trascorsi cinque anni levò la pianta dal vaso, e pesatala unitamente a tutte le foglie la trovò del peso di 165 libbre circa, ad onta che la terra non avesse perduto che sole due once del proprio peso.

Boyle, dopo aver fatta seccare nel forno una data quantità di terra, che pesò diligentemente, vi depose un seme di zucca, e sebbene la terra non venisse adacquata che con acqua piovana, ciò nulla di meno in una prima esperienza produsse una pianta che pesava circa tre libbre, mentre in un secondo esperimento ebbesi un'altra simile pianta di zucca, che era del peso di quattordici libbre. La terra produttrice delle suddette due piante venne di nuovo pesata, e si rinvenne non avere sensibilmente perduto del proprio peso.

Queste esperienze venne o ripetute dal Micheli, il quale le variò ancora in parecchi modi. Seminò egli e fece crescere varii semi nell'arena, nel quarzo, nel vetro, nel carbone polverizzato, nella cenere lavata, e persino nel musco e nelle spugne, col

solo mezzo di semplice acqua, e potè anch'egli verificare che le terre non sono in verun modo il principale alimentu. Diffatti, se pongonsi dei semi e germogliare in qualsivoglia terra fino adesso tenuta per elementare, si vedrà che o non nasceranno, ovvero periranno appena nati. A ciò devesi ancora aggiugnere che se la terra alimentasse i vegetali, dovrebbe necessariamente succedere che tutte le piante che crescono sopra il medesimo suolo aver dovrebbero i medesimi principii od almeno tre loro la più grande analogia. Ciò per altro non si verifica. Infatti, se prendansi due piante, per esempio, la parieteria ed il mille foglie, e si facciano vegetare spargendo i loro semi in une terra impregnata di un sale diverso da quello che ciascuna contiene, si innaffino queste con acqua distillata e s'impedisca che sulla terra si mette alcuna sorta di concime, si vedrà che le suddette piante somministreranno coll'analisi chimica quei principii che ad ognuna appartengono, cioè le prima darà del nitrato e la seconda del solfato di potassa.

Vuolsi ancora da alcuni stabilire che la sola acqua possa nutrire le piante. In prova di ciò riferiscono le esperienze dei giacinti e delle giunchiglie, i cui bulbi messi entro caraffe piene di acqua fioriscono, come se posti fossero nella terra migliore. Ma a questi si può rispondere, che sebbene sia verissimo l'esposto, pure è da riflettere che le piante non riproducono bulbi, come avviene allorchè si fanno vegetare nella terra, il che prova la loro vegetazione non essere perfetta. È inoltre vero, che nelle caraffe di acqua vegetano e fioriscono; ma questa loro vegetazione non si deve ripetere dall'acqua succhiata dalle loro radichette, ma bensì dalla materia alimentare contenuta negli stessi bulbi, la quale, venendo diluita dall'acqueo eccipiente, viene portata in circolazione per tutta la piante, che così, per un dato tempo, riceva il necessario alimento per vegetare. Finalmente, consumata la materia nutriente, se si prosegue a tenera i bulbi nell'acqua, marciscono, si consumano e la pianta cessa di vivere. Altre piante che sembrano prive di radici, come il *fucus* e l'*ulva*, non si alimentano che dei principii elementari che loro vengono somministrati dai corpi ternarii mediati, che trovansi sciolti nell'acqua, e, secondo molti, da quelli ancora che somministra la decomposizione del fluido acqueo, in cui nuotano e stanno immerse. Agli elementi componenti l'acqua si vuole da essi attribuire non solo il germogliamento, ma ancora la nutrizione e la vita dei vegetali. Essendo l'acqua di fatto un composto chimicò derivato dall'intima combinazione dell'ossigeno coll'idrogeno, era facile il dedurre che si riduca ai suddetti due principii, e che conseguentemente buona parte dell'ossigeno si svolga nell'atmosfera, nel mentre che l'idrogeno, fissandosi nel vegetale, contribuisce alla formazione della parte legnosa. Le piante infatti soprabbondano d'idrogeno, e le sostanze, che con l'analisi chimica vi si rinvengono, non sono che ossigeno, idrogeno e carbonio; le quali conseguentemente vengono riguardate come principii costituenti i vegetali stessi. Ma siccome costantemente si osserva che con la incinerazione delle piante marittime e successiva lisciviaziona ed evaporazione si ottiene una sostanza, cui si dà il nome di *soda*, e dalle altre non marittime se ne ottiene un'altra che dicesi *potassa*, così ne viene la conseguenza che nella suddette piante dee esistere una materia che ha da concorrere alla loro formazione insieme con le suddette sostanze. Questo è uno di quegli importantissimi fatti che intercessar dovrebbero il genio investigatore dei dotti chimici. Ma la cosa è alquanto astrusa e di

difficilissima esecuzione. Imperocchè per verificarla con certezza converrebbe cogliere sul fatto la natura, allora quando nel maraviglioso suo laboratorio eseguisce le prodigiose e sorprendenti sue operazioni. Ciò non pertanto è cosa dimostrata dal fatto medesimo dell'analisi, che nelle piante, oltre all'idrogeno, carbonio ed ossigeno, concorre per principio costitutivo il sodio nelle marittime, ed il potassio nelle altre.

La teorica poi della formazione di queste due sostanze si è, che durante la combustione dei vegetali suddetti, una porzione del gas ossigeno dell'aria atmosferica viene consumata ad animare la combustione, nel mentre che altra porzione, portandosi sul potassio e sul sodio, forma un ossido, il quale poi, ricevendo e combinandosi chimicamente a nuova porzione di ossigeno, dà origine ad un altro composto chimico che chiamasi deutossido di potassio o di sodio.

Finalmente, gli olii, le mucilaggini, le resine, sono sostanze che nell'azione della vitalità vegetale vengono formate mediatamente dalla reazione dell'idrogeno, carbonio e ossigeno.

L'acqua poi, oltre al servire di veicolo apportatore delle sostanze atte alla nutrizione delle piante, e singolarmente delle materie idro-carboniose e dell'ossido di carbonio, viene ancora dalla natura impiegata per diluire e diramare le soddette sostanze, e così mantenere in uno stato attivo di mollezza il vegetale stesso. Serve a stabilire lo stato fisico dei materiali, e colla sua solidificazione somministra ai medesimi, idratandoli, quella consistenza che dalla natura viene loro prefissa.

Sebbene dalle addotte dottrine la sola acqua venga a risultare come l'anima della nutrizione, pure è incontrastabile che non è sempre bastante per una perfetta vegetazione, e non può sempre somministrare quel nutrimento che occorre ai vegetali. Simile verità viene ed evidenza dimostrata in quei semi, che, fatti germogliare nell'acqua, non producono se non debolissime pianticelle, in confronto di quelle che vengono da semi germogliati nella terra.

Se adunque l'acqua non risulta capace di potere da sè sola nutrire le piante, e se la terra non entra per niente nella loro nutrizione, sebbene alcune esperienze di Rukert tendano a provare che ne assorbano qualche porzione, pure non devesi escludere la utilità della terra medesima per le piante, imperocchè serve, secondo Chaptal, di appoggio e di sostegno alle radici, e presta alle piante i suffragi medesimi, che la placenta rende al feto, preparando e disponendo il sangue dalla madre a divenirgli un conveniente alimento. Diviene inoltre la terra il serbatoio entro al quale vengono principalmente accumulati l'ossido di carbonio e le sostanze idrocarbo-ossigenate, che, diluite dall'acqua, soddisfanno ai bisogni delle piante, apportando loro il vero alimento.

È però un fatto non potersi introdurre nelle piante per via dell'assorbimento, dovuto agli effetti combinati della capillarità e della evaporazione, se non che le sostanze disciolte; ma è un fatto da notarsi che questo effetto non è uguale con tutte le sostanze e che queste vengono assorbite dalle radici insieme con una quantità d'acqua che differisce nella proporzione di quella in cui erano sciolte. Le piante inoltre non posseggono la facoltà d'impadronirsi a preferenza dei corpi utili alla vegetazione: al contrario, avviene spesso che i corpi più nocivi vengano assorbiti in maggior quantità. Le piante che s'inaffiano con acqua colorita, con inchiostro o con altri simili liquidi, succhiano nel tempo stesso il colore e l'acqua, e, incidendole dopo alcuni giorni, si può conoscere il corso ascendente del liquido.

Certi corpi, disciolti nell' acqua con cui si innaffiano le piante, mantengono ottimamente la vita vegetale; altri la distruggono. De Saussure instituì a tal proposito importantissime esperienze. Fece crescere alcune piante di *polygonum persicaria* a di *bidens cannabina*, con le loro radici, nelle soluzioni dei corpi seguenti: cloruro di potassa, sale marino, nitrato di calce, solfato di soda, sala ammoniaco, acetato di calce, solfato di rama, zucchero, gomma arabica, estratto di terriccio.

Ognuna di queste sostanze era disciolta in 100 volte il suo peso di acqua, tranne l'ultima, che lo era in 25 volte soltanto.

La *persicaria* continuò cinque settimane (l'esperienza non essendosi prolungata di più) a crescere, a sviluppare le sue radici a a prosperare nelle soluzioni dei cloruri di potassa c di soda, di solfato di soda, di nitrato di calce e di estratto di terriccio; visse nel sale ammoniaco, ma sempre languendo a senza sviluppare le sue radici; morì dopo dieci giorni nella soluzione di gomma c in quella d' acetato di calce, e dopo tre giorni nell' acqua zuccherata e nella soluzione di solfato di rame. Il *bidens cannabina* offerse all' incirca gli stessi fenomeni, ma in periodi più corti.

Per sapere in qual proporzione queste sostanze fossero assorbite relativamente all'acqua, Saussure mise molte piante della stessa specie in soluzioni delle sostanze succitate, e quando le piante aveano succhiato all'incirca la metà del liquido, dopo una vegetazione di alcuni giorni, trovò, esaminando le soluzioni, che la pianta avevano assorbito insieme con la metà del liquido delle 100 parti di materie sciolte nell' acqua:

	polygonum.	*bidens.*
Cloruro di potassa	14,7	16
Cloruro di soda	13,0	15
Nitrato di calca	4,0	8
Solfato di soda	14,4	10
Sale ammoniaco	12,0	17
Acetato di calce	8	8
Solfato di rame	47	48
Zucchero	29	8
Gomma	9	32
Estratto di terriccio	5	6.

Vedesi dunque che le piante aveano assorbito inuguali quantità de' corpi diversi, e che quelli che producono l' effetto più nocivo erano essorbiti in maggior quantità. Secondo Saussure, questo effetto dipende perchè i corpi nocivi distruggono tosto la facoltà che possede la pianta di escluderli, allargandone forse anche materialmenta i vasi per una specie di corrosione, sicchè allora la soluzione viene immediatamente assorbita: mentre, quando il corpo disciolto è senza azione deleteria sulla pianta, questa continua ad assorbire una maggior proporzione di acqua che di sale disciolto.

Saussura sperimentò pure di mettere le dette piante in una certa quantità di acqua, la quale teneva in soluzione miscugli di uguali quantità di varia sostanze. Ogni soluzione conteneva l' uno per cento di ciascuno de' corpi disciolti. L' assorbimento fu:

		Dal polygonum.	Dal bidens.
1	Solfato di soda anidro	11,7	7
	Sale marino	22	20
2	Solfato di soda anidro	12	10
	Cloruro di potassa	17	17
3	Acetato di calce	8	5
	Cloruro di potassa	23	16
4	Nitrato di calce	4,5	2
	Sale ammoniaco	16,5	15
5	Acetato di calce	31	35
	Solfato di rame	34	39
6	Nitrato di calce	17	—
	Solfato di rame	34	—
7	Solfato di soda	6	10
	Sale marino	13	16
	Acetato di calce	—	—
8	Gomma	26	21
	Zucchero	34	46

La differente proporzione in cui queste sostanze vengono assorbite, prova che la radice ha un potere determinato di escludere un eccesso de' corpi disciolti nel liquido che assorbe, il qual potere manca nel fusto; poichè, tagliando le radici ed immergendo il fusto in un liquido, questo viene assorbito nello stato in cui trovasi, e tutti i sali sono assorbiti nella proporzione medesima.

Marcet il giovane, fece vedere che le materie minerali, che operano come veleni sugli animali, esercitano la stessa azione sui vegetali. Così l'acido arsenioso, il cloruro di mercurio, i sali di piombo e di rame, agiscono come veleni sulle piante che innaffiansi con le loro soluzioni. Non era però altrettanto facile supporre che i veleni vegetali, che fanno perire gli animali, distroggessero anche le piante; fra questi veleni si possono citar come esempii gli estratti di oppio, di noce vomica, della coccola di Levante, di belladonna, di cicuta, di digitale, l'acqua di lauro ceraso, l'acido prussico, l'alcole. Spessissimo, l'effetto del veleno si manifesta prima sul picciuolo della foglia, che curvasi sul mezzo, dopo di che la foglia si secca, e la pianta muore.

Egli è chiaro da questi sperimenti che le piante assorbono dalla terra gran parte delle sostanze nutritive che servano alla loro formazione, ed è perciò che rendesi la vegetazione più rigogliosa dando al suolo le materie che ad essa sono necessarie cogli ASSORIMENTI e coi CONCIMI. Le radici hanno pure la utilissima proprietà di andare a cercare il cibo là dove specialmente si trova, e vedonsi nei terreni ubertosi estendersi a breve distanza ed in poche diramazioni, e all' opposto allungarsi maggiormente ed attraversare maggiori masse, nei terreni ove la materia nutritiva scarseggia, per prendere quella che trovasi in una più grande estensione.

Non sempre le piante assorbono però

dalla terra le soluzioni quali esse le trovano, o solo variandone, come vedemmo, la densità, ma spesso ancora le decompongono traendone solo quella parte che più loro torna opportuno.

Fra le sostanze che principalmente le piante traggono dalla terra sono da annoverarsi il Nitrogeno, il carbonio e l'idrogeno. Nell'articolo, in cui si parla del primo, vedemmo donde quello venga alla terra e come da essa lo traggano alcune piante, e notammo la importanza che vi aveva perciò a non perdere alcuna porzione della ammoniaca dei Concimi (Tomo XXIX di questo Supplemento, pagina 76, 78, 79, 83); si è pure indicato quali sali ammoniacali sieno utili alla vegetazione e quali nocivi (ivi, pag. 92, 93 e 94). Lo Schattenmann, del quale vennero colà ricordate alcune esperienze, osservò che innaffiando un campo con una soluzione di solfato di ammoniaca proveniente dal concime di cavallo trattato col solfato di ferro, i luoghi innaffiati si distinguevano da quelli che non lo erano stati pel vigore delle piante. Lettere scritte con quel concime erano visibili a grande distanza per tutto il tempo della vegetazione.

Si comprende di quale importanza debb' essere per l'agricoltura questo fatto ben constatato. In alcuni paesi, la pratica aveva insegnato ciò che spiega la teoria: nel cantone dei Grigioni, per esempio, le acque di concime si trattano con solfato di ferro, e l'ammoniaca che si sviluppa distrugge il solfato di ferro, e forma solfato di ammoniaca, che in tal modo non si perde nell'aria; in altri luoghi l'urina o le acque di concime si mescono con solfato di calce, che fissa parimenti l'ammoniaca. Ciò non ostante bisognerebbe adoperare il solfato di calce per fissare l'ammoniaca con materie soggette ad essiccarsi; perchè in allora si riprodurrebbe del carbonato di ammoniaca, capace di volatilizzarsi totalmente. Non si ebbe perciò buon esito nelle stalle, ove si cercò di sopprimere l'odore ammoniacale, mediante alcune aspersioni di solfato di calce.

Quanto al carbonio deriva esso in gran parte dall'acido carbonico, ed era quasi generale opinione che questo pure venisse dalle radici assorbito, innalzato col succhio e decomposto quindi alla superficie delle Foglie, sicchè abbandonasse il suo ossigeno. Di opinione contraria mostrasi C. H. Schultz, il quale attribuisce ad altre cagioni l'ossigeno che emanasi dalle foglie. Riferiamo tanto più volentieri un sunto delle di lui considerazioni ed esperimenti in quanto che ne risoltano importanti fatti sulla facoltà decomponente che esercitano le foglie e le radici delle piante sulle sostanze donde attingono il nutrimento.

Osserva lo Schultz primieramente che, dietro la teorica di Ingenhousz sul nutrimento delle piante con l'acido carbonico, questo acido dovrebbe trovarsi nei liquidi assorbiti da esse. Sennebier aveva creduto in vero trovarne nelle lacrime della vite, ma Vauquelin dubitava di questo fatto, e non è difficile convincersi che il succo legnoso fresco non contiene mai acido carbonico, ma che quello vi si comincia a formare, soltanto dopo qualche tempo per effetto della fermentazione. Ben lungi che l'embrione dei grani si nutra dell'acido carbonico, la menoma quantità di esso gli è nociva. Tutti i succhi vegetali sono acidi e tutto il parenchima reagisce come acido sulla tintura di tornasole, ma questa reazione non deriva mai dall'acido carbonico, ma dagli acidi tartrico, malico, lattico, acetico, citrico e simili. Innaffiando i semi allo stato di germinazione con acqua che tenga sciolto dell'acido carbonico, non ebbesi mai un maggiore sviluppo di quello che ottiensi con la soluzione delle materie

nutritive dell'embrione e dell'albume nell'acqua pura. Parimenti non è mai riuscito di favorire la vegetazione con acqua carica di acido carbonico.

Dappoichè adunque i succhi vegetali ed il parenchima non contengono acido carbonico, non può questo essere la sorgente dell'ossigeno che emanano le piante esposte alla luce, e devonsi trovare nelle piante altre materie donde provenga quel gas. Ora, la acidificazione delle foglie che accade la notte nella oscurità, e che, al dire di Ingenhouz e di Saussure, dipenderebbe dalla formazione dell'acido carbonico per l'assorbimento dell'ossigeno, proviene in vece, secondo Schultz, dalla produzione di tutti gli altri acidi, ma non di quello carbonico. Dopo varie prove inefficaci giunse a concludere positivamente che tutte le parti verdi delle piante possedono la proprietà di decomporre gli acidi vegetali e minerali, e da questi traggono l'ossigeno che esalano esposte alla luce, mentre invece nell'ordinario andamento delle cose decompongono pochissimo o nulla l'acido carbonico (*a*).

A varii metodi ricorse lo Schultz per presentare alle piante le sostanze che dovevano assorbire e decomporre, le quali tutte gli diedero da ultimo gli stessi risultamenti. Collocò alcune piante, come carote di un anno, ranuncoli e simili, con le radici immerse nelle sostanze da assorbirsi, e ne chiuse le foglie sotto una campana di vetro piena d'aria atmosferica appoggiata sul mercurio per poter conoscere i gas che fossero venuti a mescersi all'aria. Siccome questo metodo era assai minuzioso, specialmente per l'esame dell'aria, ed esigeva molto tempo, e da altra parte vide che i risultamenti erano identici affatto sciogliendo le sustanze nell'acqua bollita e distillata, e tuffando in questa soluzione alcuni rami tagliati con le loro foglie, e ciò sotto una campana di vetro, così adottò questa maniera di operare in quasi tutte le sue ricerche.

Non ebbesi alcuno svolgimento di gas dalle foglie di salice, di vite e di *acer dasycarpum* in acqua di pioggia bollita, od in acqua di sorgente con $\frac{1}{100}$ di acido acetico, alla luce più viva.

Parimenti l'aggiunta di un centesimo di acetato neutro di potassa o di soda all'acqua distillata impedì ogni svolgimento di ossigeno alla luce sulle foglie di vite, di acero, di *salix pentandra*, di *galega officinalis*, di *polygonum bistorta* e di *rumex acetosa*.

Aggiuntosi alle soluzioni dei sali suddetti un poco di acido acetico fino a che il liquore manifestasse una reazione acida, cominciò tosto un copioso svolgimento di gas ed in otto ore le foglie, che separate dal ramo pesavano mezz'oncia, diedero cinque pollici cubici d'un gas che riconobbesi essere ossigeno quasi puro.

Mezz'oncia di foglie di quercia in 40 oncie d'acqua bollita, che conteneva 1/2 centesimo di acido acetico, dalle ott'ore del mattino alle sei della sera, esposte al sole, diedero sette pollici cubici di gas, in cui l'acqua di calce svelò solo $\frac{1}{10}$ di pollice cubico d'acido carbonico, essendo tutto il resto ossigeno puro. In pari tempo l'acido mesciutosi all'acqua era scomparso. Si ripetè l'esperimento con acqua più acidulata e le foglie al sole fecero pure svanire l'acido. Cessò poi la produzione dell'ossigeno nell'acqua molto acida.

Le foglie di *polygonum bistorta*, di *salix pentandra*, ed altre non diedero alcun gas nell'acqua bollita o di sorgente cui erasi aggiunto un 1/2 per cento di acido tartarico; ma svolsero dell'ossigeno

(*a*) Vedremo più innanzi come varii esperimenti innegabilmente dimostrino che le foglie decompongono anche l'acido carbonico sotto l'azione della luce.

quando si agginnse all' acqua solo $\frac{1}{8}$ ed anche $\frac{1}{10}$ per cento dell' acido.

Prendendo foglie di *polygonum bistorta*, di *acer dasycarpum*, di *citysus laburnum*, di *ribes aureum*, mezz' oncia per ciascheduna, tuffandole in quaranta once d' acqua bollita, cui erasi aggiunto un $\frac{1}{2}$ od $\frac{1}{4}$ per cento di bitartrato di potassa, ed esponendole al sole da ott' ore del mattino alle sei della sera, ottennersi 6 $\frac{1}{2}$ pollici cubici di gas, dal quale l' acqua di calce separò $\frac{2}{10}$ di pollice cubico d' acido carbonico; il resto era ossigeno puro.

Quando eravi nell' acqua solo $\frac{1}{4}$ per cento di sale, l'acidità della soluzione svaniva affatto dopo la secrezione dell' ossigeno. Quando erasi posto nell'acqua un $\frac{1}{2}$ per cento del sale, l'acidità dell' acqua era diminuita e svaniva del pari per l' azione di altre foglie che in 9 ore davano circa 7 pollici cubici di ossigeno.

Nell' acqua, con lo stesso sale le foglie di lilla in giornata nuvolosa non diedero alcuna bolla di gas. Al sole invece in otto ore una mezz' oncia di questa foglia svolse cinque pollici cubici di ossigeno.

Mezz' oncia di foglie di acero o di *citysus laburnum* in una soluzione di un $\frac{1}{2}$ per cento d' acido malico in 40 once di acqua bollita, che appena aveva sapore acido, esposte al sole dalle otto del mattino alle sei della sera, diedero 5 $\frac{1}{2}$ pollici cubici di gas che conteneva solo $\frac{2}{10}$ di pollice cubico d' acido carbonico, il rimanente essendo ossigeno. L'acido dell'acqua era scomparso. Un mezzo per cento di malato di potassa aggiunto nell' acqua bollita, impedì che le foglie di acero, di salice e di *polygonum bistorta* svolgessero gas; questo però comparve aggiugnendo $\frac{1}{4}$ per cento di acido malico. Analoghi effetti ottenne lo Schultz con piccole proporzioni di acido citrico, lattico, gallico e ossalico, di siero di latte agro, e di malto.

Volgendo poi le ricerche agli acidi minerali trovò che quelli fosforico, solforico e nitrico, nonchè i loro soprassali, producono nelle foglie uno svolgimento di ossigeno puro anche in giornate nuvolose, ma in copia minore degli acidi vegetali. Sennebier sapeva che gli acidi minerali uniti all' acqua di sorgente favorivano lo svolgimento dell' ossigeno; ma attribuiva questo fenomeno alla previa produzione dell'acido carbonico per la decomposizione dei carbonati contenuti nell' acqua; e pretendeva che la minima quantità d'un acido minerale aggiunto all' acqua distillata fosse nociva alle foglie. Schultz invece vide che gli acidi minerali agevolano l' esalazione dell' ossigeno dalle foglie anche in acqua in cui non aveavi il menomo indizio di carbonati. Avverte per altro che queste esperienze hanno a farsi al sole, in luogo ventilato, sicchè la temperatura non superi i 15° a 18° di Reaumur. Senza entrare nei particolari di esse diremo che, a termine medio, 30 gocce di acido solforico diedero 9 pollici cubici di ossigeno, e 30 gocce di acido nitrico ne diedero invece 7 pollici cubici soli.

Lo Schultz esperimentò anche l' azione delle piante sulle decozioni di terriccio e di zucchero. Mescè ad acqua bollita della decozione di terriccio in tale quantità che il liquido acquistasse un colore carico di vino del Reno; e pose in quel miscuglio 3/4 d'oncia di foglie di *cytisus laburnum*, di *acer dasycarpum* e di vite. Esposte al sole dalle 7 del mattino alle 6 della sera, diedero 5,9 pollici cubici di ossigeno, nel quale con l' acqua di calce trovossi 0,2 di pollice cubico d' acido carbonico. Dopo l' esperimento la decozione di terriccio aveva una reazione un poco acida, benchè non apparissero indizii d' alterazione nelle foglie e nel liquido. In giornata nuvolosa si ebbero gli stessi effetti, solo che ottennersi 2,6 pollici cubici di gas. È cosa da notarsi che le foglie

conservansi fresche varii giorni nella decozione di terriccio, e più che in qualsiasi altro liquido. Nel liquore acido che restava dalle due precedenti esperienze posesi la stessa quantità di foglie e si esposero al sole dalle 7 del mattino alle 5 della sera, traendone 5,1 pullici cubici di ossigeno che contenevano solo 0,05 di pollice d'acido carbonico. Lo stesso liquido, posto ad una terza prova, diede 4,9 pollici cubici di ossigeno.

Avendo sciolto in 40 once d'acqua bollita tre dramme di zucchero d'uva, vi si tuffarono 5/8 d'oncia di foglie di *acer platanoides*, di *quercus robur* e di *cytisus laburnum*. In 9 ore di esposizione al sole si svolsero 2,85 pollici cubici d'ossigeno, donde l' acqua di calce separò 0,3 di pollice cubico d'acido carbonico. L'acqua erasi intorbidata, senza tuttavia manifestare sensibile reazione acida. Il giorno dopo misesi nella stessa acqua una quantità eguale di foglie, e, lasciatosi il tutto al sole, se ne svolsero 4,3 pollici cubici di ossigeno, dal quale l'acqua di calce separò 0,32 di pollice cubico di acido carbonico.

Con due dramme di zucchero di canna in 40 uncie d'acqua, 5/8 di foglie di vite, di *acer dasycarpum* e di *quercus robur* diedero il primo giorno 2,7 pollici di ossigeno quasi puro; e lo stesso liquido con altrettante foglie ne diede il giorno dopo 5,21.

Provò pure lo Schultz ad aggingnere allo zucchero alcuni sali neutri, e trovò che un 1/2 per cento di sale ammoniaco, di salnitro, di sale di Glauber e di fosfato di soda, uniti all'acqua con lo zucchero accelerano fin da principio lo svolgimento dell' ossigeno, e che il sale ammoniaco ed il salnitro sono i due sali che, mesciuti alle soluzioni fresche di zucchero, coadiuvano più allo sviluppo dell'ossigeno.

Nella soluzione zuccherina pura la produzione del gas ha luogo prima assai lentamente, nè diviene di qualche entità che dopo 6 ad 8 ore, quando la soluzione comincia ad intorbidarsi. Nei miscugli di zuccheri e sali l' intorbidamento succede molto più presto, e l' ossigeno svolgesi molto più rapidamente.

Non riconobbe che in questi casi vi avesse decomposizione dei sali; ma gli parve non avessero altro effetto che di aumentare la attività vitale della pianta e la azione di essa sulla decompusizione dello zucchero.

Molte volte lo Schultz, per conoscere presso a poco la quantità di ossigeno contenuta nel gas esalato dalle foglie, vi immergeva un solfanello quasi spento per vedere se s' infiammava con molta luce. Un giorno avvicinato a caso un solfanello che ardeva con fiamma ad un tubo che conteneva il gas emanato in giornata nuvolosa da foglie immerse nell'acqua con zucchero, succedette uno scoppio che franse in pezzi il tubo di vetro. Posto in avvertenza da ciò, verificò poscia che le foglie verdi tuffate nelle soluzioni di zucchero di canna, di zucchero d'uva, di zucchero o di siero di latte, senza alterarsi menomamente, al sole, in giornata nuvolosa, dopo il tramonto del sole, od anche la notte, svolgono eziandio dell' idrogeno oltre all' ossigeno, producendo un gas detonante che s'infiamma col platino spugnoso.

Dalla attenta osservazione di questi fenomeni per la produzione dell' ossigeno solo o con l' idrogeno mediante materie assimilabili, crede lo Schultz provato, che le piante non assorbono mai le materie nutritive che loro presentansi senza modificarle, ma le alterano sempre dapprima, producendo al contatto di esse un'azione analoga a quella che lo stomaco e l' intestino degli animali esercitano sugli alimenti. Aveva con sorpresa osservato, che

ponendo alcune foglie nel siero di latte fresco, bollito od inacidito, coagulavasi tutto il caseo che vi era disciolto. È noto non prodursi ad un tratto la coagulazione di tutto il caseo del latte, restandone sempre nel siero una parte che si fa coagulare aggiugnendovi un acido e riscaldando. Questo caseo è quello che si coagula allorchè tuffansi delle foglie nel siero di latte filtrato, il che appare chiaramente, poichè quel liquido, che era limpidissimo, si fa torbido. Columella narra che gli antichi solevano usare le foglie di fico nella fabbricazione dei formaggi, ed il *galium verum* si reputava assai utile per coagulare il latte, ed è certo che quello in cui si è posta quella pianta si coagula più prontamente. Schultz conobbe questa facoltà coagulante non essere propria delle foglie del gaglio e del fico, ma produrre sul latte un effetto simile tutte le foglie indistintamente ed anche la radici di carota e di prezzemolo. Quando il latte rapprendesi, due fatti sono a distinguersi: la acidificazione e la coagulazione. In vero, il latte può coagularsi per l'azione del presame o di un temporale senza divenire acido sensibilmente, e viceversa, massime quando fa freddo, può inacidire senza coagularsi. Ora le foglie poste nel latte producono principalmente l'effetto di renderlo acido, senza che spesso abbiavi anche coagulazione. L'acidificarsi del latte deriva dalla decomposizione di una parte del suo zucchero, ed è in tal guisa che agiscono le piante mutandolo in acido lattico.

Un'azione che merita molto riflesso è quella delle foglie sulle soluzioni di zucchero di canna; si è già detto, che rimanendovi le foglie, dopo alcune ore, quelle soluzioni si intorbidiva, e ciò deriva da una trasformazione totale dello zucchero. Si ha un ottimo reagente per distinguere lo zucchero di canna nel solfato di rame, poichè, aggiugnendovi un poco di soluzione di potassa caustica, e riscaldando dà una soluzione limpida di colore azzurro-celeste, mentre invece, operando allo stesso modo, con lo zucchero d'uva se ne ottiene un precipitato bruno-rosso d'ossido di rame, e spesso un sedimento di rame ridotto. Adoperando questo reagente sull'acqua zuccherina in cui erano rimaste a lungo le foglie verdi, o sulla soluzione di zucchero di canna che rimaneva dopo le esperienze nello svolgimento dell'ossigeno, invece del colore azzurro-celeste sviluppavasi un verde bruno-fosco, quale appariva applicando lo stesso reagente sulla gomma o sul succo legnoso. Le foglie verdi avevano quindi mutato lo zucchero di canna in una sostanza simile alla amidina. Il sapore suo proprio era scomparso ed era subentrato un altro sapore speciale. Il contatto della foglie, continuato per 8 a 10 ore, produsse nel liquido il precipitato bruno-rosso, caratteristico dello zucchero d'uva, con la aggiunta del solfato di rame a della potassa. Il precipitato rosso-bruno; che indica le materia gommose, si produsse solo dopo 12 a 24 ore di esperienza. Vedesi quindi che lo zucchero di canna sotto l'azione della foglia si era mutato prima in zucchero d'uva, e che questo poi s'era cangiato in una sostanza gommosa. Immerse lo Schultz giovani pianticelle di carote e di prezzemolo con le radici soltanto in una soluzione di zucchero di canna. In capo a 12 ore la reazione di esso era affatto scomparsa, mostrandosi in sua vece quella dello zucchero d'uva, che dopo qualche tempo mutossi in quella delle sostanze gommose. Ciò dimostra che le radici possono anch'esse, al pari delle foglie, mercè la loro attività vegetale, cangiare lo zucchero di canna in zucchero d'uva e poscia in gomma.

Questi sperimenti dello Schultz, non

lascieno più dubbio che gli organi vegetali viventi esercitano una forza di trasformazione sulle sostanze nutritive, con le quali sono a contatto, e che, ad eccezione dei sali o di alconi acidi, forse tutte le altre sostanze che presentansi alle piante, sono da queste atterrate innanzi di venire assorbite. Lo Schults crede poi che questa azione modificatrice, non venga dal solo contatto, ma sia coadiuvata dalle secrezioni che produconsi alle soperficie delle piante. Comunque sia, nella nota che data abbiamo in addietro della diversa proporzione in cui vengono assorbite varie sostanze dalle radici, è chiaro che alcune di esse avevano prima congioto natura.

I liquidi assorbiti dalle radici si chiamano *succhio*, e vengono rapidamente portati nei fusti e nei tronchi, che gli inviano in tutte le parti della pianta; le sostanze solide che vi si trovano disciolte vengono elaborate e forniscono, durante l'accrescimento, nuova materia alla pianta. Il succhio si spande con molta forza, ed Hales trovò che in un pampino, tagliato al tempo in cui il moto del succhio è al suo massimo, faceva equilibrio ad una colonna di mercurio di metri 0,825. Si instituirono molte indagini per conoscere i vasi conduttori del succhio; ma fin qui è noto soltanto che sono colloceti nel legnoso, e che il succhio si porta dalle radici verso le estremità. Il meccanismo pel quale il succhio ponesi in moto fu pure il soggetto di molte investigazioni; ma pare abbastansa spiegato dalla continua evaporazione che ha luogo in tutte le parti della pianta, e nelle foglie principalmente, e dalla esilità somma dei vasi capillari che formano il contesto, come dicemmo all'articolo FOGLIA (T. IX di questo Supplemento, pag. 134), citando in prova della validità di quelle azioni l' esperimento riferito all'articolo ENDOSMOSI (T. VII del Supplemento medesimo, pag. 286), dove con la evaporazione alla superficie di una piastrella di terra cotta sollevossi una colonna di $0^m,5$ di mercurio. Se riflettasi che quelle prova non si è forse spinta oll' ultimo limite, e che la tenuità dei vasi capillari delle piante dee superare di molto quella dei pori della terra cotta, si troverà facile supporre che nelle piante la forza ascendente del succhio giunga a sostenere una colonna di 0,825, come si è veduto che riconobbe Hales. Si sa di fatto che le foglie svolgono grandi quantità di vapori d' acqua, massimamente al principio, e che questa evaporasione diminoisce costantemente dal primo formarsi della foglie fino al momento in cui ingialliscono di autunno, e cadono. Woodward, Hales e Sennebier fecero particolari esperiense, per determinare la quantità d' acqua evaporata, e trovarono che era moltissima. Woodward, avendo fatto su diverse piante una esperienza che durò undici settimane, trovò che erasi evaporata dalla soperficie di esse una quantità d'acqua centupla del loro peso primitivo. Duoque il succhio che si innalza dalla radice è abbondantissimo di acqua, si concentra nell'atto della vegetazione, depone le sue parti solide, e così lascia luogo ad altri liquidi ascendenti. Ma Knight studiossi provare, od almeno render probabile, che una parte del liquido che penetra nella foglie, dopo avervi subito un' alterasione, sì per l' evoporamento che pel contatto dell' aria, ritorni, in istato concentrato, per vasi particolari, e dirigasi verso la radice, nell' alburno e nel legnoso, od anche nella radice, per quelle piante il cui il fosto si rinnova ogni anno, e vi deponga alcune sostanze, che vengono ridisciolte dal succhio ascendente finchè è attiva la vegetazione, e servono, quando quella è cessata, alla vegetazione dell' anno seguente. Knight cercò di appoggiare questa idea con molte importantissime esperienze.

Fece gocciare il succhio a varie altezze sopra la radice, e lo trovò tanto più concentrato quanto più si prendeva dall'alto. Verso la radice il suo peso specifico ere di 1,004; tre anne e mezzo (4^m,16) più alto, il succhio che gocciava pesava 1,008; e all'altezza di 5 aune (5^m,94) il suo peso specifico era di 1,012. La stessa sperianza ripetuta sopra un pino diede il medesimo risultamento. Trovò pure lo Knight che il succhio di questi albari preso alla radice è quasi insipido, e che il suo sapore è tanto più zuccherino quanto più alto si prende. È noto inoltre per esperienza che le cortecce, la radici e i legni raccolti per uso della medicina, alla fine d'autunno o al principio di primavera, prima che il moto del succhio sia cominciato, contengono quantità molto maggiori di materie utili, di quelli raccolti in estate, poichè questi principii allora servirono in parte alla vegetazione di quell'anno, e se ne formano poi di nuovi per la primavera seguente. Knight del pari trovò che un pezzo di albero tagliato nel verno avea un peso specifico di 0,679; mentre un pezzo dello stesso albero, tagliato a mezza la stata, non pesava che 0,609.

Conosconsi indubbiamente ad ogni modo sul moto del succhio nelle piante i fatti che nei freddi invernali, o dopo la disseccazione prodotta dai calori della state, i fenomeni della vita vegetale sono quasi nulli; ma all'avvicinarsi del calore in primavera, al momento del disgelo, o nelle zone torride, nei tempi piovosi, le radici cominciano ad assorbire i liquidi che le circondano e a spingerli in tutte le direzioni, e in maggior quantità che nelle altre stagioni, verso le estremità delle piante; a quest'epoca le parti verdi si sviluppano e crescono, mentre la maggior parte dell'acqua contenuta nel liquido succhiato, si evapora all'aria, e le materie solide, sciolte nel succhio, rimaste dopo la vegetazione, rimangono in istato più concentrato nell'alburno, sia per unirsi al succhio che si innalza durante la vegetazione, sia per venire conservate dal legnoso e dall'alburno quando la vegetazione diminoisce, si nella sola radice, od anche, secondo le circostanze, nella radice e nel fusto, nel qual caso servono alla vegetazione dell'anno venturo.

Non è però dalla terra soltanto che traggono il loro nutrimento le piante, ma altresì non poca parte ne ricevono dalla atmosfera che le circonda. Se abbiamo, invero, veduto essere così efficace l'attività delle foglie sulle sostanze che loro si presentano disciolte, ancorchè staccate dall'albero, è ben naturale non dover esse rimanersi inoperose in mezzo ai varii gas in cui si trovano immerse durante la loro vita. È facile assicurarsi di questo nutrimento che le piante traggono dalla atmosfera mediante alcuni esperimenti semplici, ma concludenti, i quali non lasciano dubbio sulla fissazione di carbonio, d'idrogeno, d'ossigeno e di azoto che avviene nelle piante, e sul modo con cui si effettua durante la vegetazione.

Per dimostrare questi fatti, Boussingault adopera una grande campana a tre tubulature. Alla prima è adattato un apparecchio lavatore, ripieno di acqua, destinata a lavare l'aria atmosferica ed a depurarla dalla polvere che tenesse in sospensione. Alla tubulatura superiore si adatta un imbuto, che si può aprire e chiudere a piacere, destinato ad introdurre l'acqua distillata, che dee servire ad innaffiare le sementi e le piante che si trovano collocate sotto la campana. Queste sono contenute in una ciotola od in un vaso con sabbia calcinata. La campana è appoggiata ad una terrina, cui è perfettamente unita con mastice, in modo da impedire ogni minimo intervento dell'aria. La terza tubulatura

comunica con una grande bottiglia di aspirazione, per mezzo di due tubi piegati ad U e di un apparato lavatore che può trattenere l' acqua e l' acido carbonico, ma che torna inutile nell' esperimento di cui si tratta. Se, essendo la bottiglia ripiena d' acqua e l' apparecchio ben chiuso, si apre il robinetto posto alla parte inferiore della bottiglia di aspirazione, questa nel vuotarsi trae a sè l' aria della campana; quest' operazione può essere rinnovata quante volte desiderasi.

Si vede che, mediante questa precauzioni, la pianta o le sementi rinchiuse sotto questa campana non ricevono pel loro alimento che acqua, aria ed acido carbonico.

Ora, se si seminano piselli in questa sabbia ben calcinata, avendo cura d' innaffiarli e di rinnovare continuamente la loro atmosfera, questi piselli possono germogliare, sviluppare le loro foglie, e, ciò che è veramente notabile, fiorire e dare frutto.

Nulla di più facile che rendersi conto delle materie acquistate o perdute dal seme nello svilupparsi; basta una semplice analisi comparativa del seme e del raccolto. Infatti, Boussingault, mediante l' analisi, determinò la natura degli elementi e la loro proporzione nei semi; poscia ripetè le medesime operazioni sopra il raccolto, ed ecco i risultamenti cui giunse.

I piselli contenevano:

Prima della vegetazione.		*Dopo la vegetazione.*	
Carbonio	51,5 parti	Carbonio	237,6 parti
Idrogeno	5,9 »	Idrogeno	28.1 »
Azoto	4,6 »	Azoto	10,1 »
Ossigeno	44,0 »	Ossigeno	168,0 »
	106,0.		443,8.

Si trova dietro ciò:

186,1 parti di carbonio fissato.
5,5 » di azoto fissato.
139,5 » di acqua fissata.
6,7 » d' idrogeno fissato.

Questi risultamenti provano nel modo più evidente, che i piselli, come pure alcune altre piante, possono percorrere tutte le fasi della loro vegetazione, ricevendo per solo nutrimento acqua ed aria. Non è però questa una buona agricoltura, poichè i prodotti ottenuti in tal modo sono molto meschini, in confronto di quelli che si ottengono dai terreni concimati.

Il fenomeno che abbiamo ora studiato è complicato; infatti, un seme, una pianta che si sviluppano, in alcuni periodi della loro vita, presentano modificazioni nelle loro funzioni vitali, e nei loro rapporti con l' acqua. Alla quantità, già tanto considerevole, dei principii fissati, bisognerebbe aggiugnere un' altra porzione, parimenti considerevole, che si è dissipata dopo essere stata momentaneamente fissata. Ma se il risultamento dato, apparentemente semplice, non è che il risultamento finale di un fenomeno complesso, non ne rimane però meno confermata la fissazione di carbonio, d' azoto e d' idrogeno che succede nelle piante, oltre a quella di una certa quantità d' idrogeno e di ossigeno, che sono assorbiti allo stato d' acqua o nelle proporzioni che la costituiscono.

Non basta avere provato chiaramente, che l' assorbimento degli elementi che

costituiscono le piante, può effettuarsi con l'intermedio della sola aria, ma è duopo cercare inoltre di ben definire le sorgenti principali di questi elementi.

Parlando principalmente del carbonio si è veduto nell'articolo FOGLIA (T. IX di questo Supplemento, pag. 134 e 137) come l'acido carbonico venga decomposto da quelle parti delle piante sotto l'azione della luce, e riferiscomsi le esperienze di Saussure che lo dimostrano. Vennero esse ripetute dal Dumas nel modo che segue.

In un pallone a tre tubulature, mediante una bottiglia che si vuota, come dicemmo più sopra, si può determinare una corrente d'aria. Un apparecchio a bocce, annesso alla prima tubulatura, serve a lavare l'acqua che entra. Alla terza tubulatura si adatta un tubo piegato ad U, che contiene pomice spruzzata con acido solforico, che trattiene l'acqua; poscia un secondo apparecchio a bocce, che contiene una soluzione concentrata di potassa, per assorbire l'acido carbonico; questo è seguito da un tubo piegato ad U, ripieno di pomice umettata con acido solforico, che trattiene la poca acqua che potesse svilupparo la soluzione di potassa. Prima dell'esperimento, questi due apparecchii vengono esattamente pesati; e, per impedire il ritorno di alquanta aria saturata di umidità, negli apparecchi si aggiugne un terzo tubo piegato ad U, il quale contiene dell'altra pomice umettata con acido solforico.

Tutta l'aria che si fa passare in questo apparecchio, quando è esposto ai raggi solari, si spoglia completamente di acido carbonico; e non si manifesta nall'apparecchio medesimo alcun aumento di peso durante il tempo dell'esperimento. Questo prova adunque nel modo più evidente che le piante attingono direttamente l'acido carbonico dall'atmosfera.

Non è da ammettersi però, che questa sia l'unica sorgente di acido carbonico, il quale può essere portato nella pianta per mezzo delle radici che lo traggono dal terreno. L'umidità del terreno assorbita dalle radici e proveniente dalle pioggie, si è caricata di acido carbonico, sia nell'aria, sia nei crepacci del terreno. Inoltre, la combustione lenta del concime deposto intorno alla pianta, è una continua sorgente di acido carbonico. La disposizione dell'apparecchio, di cui abbiamo parlato, permette di realizzare in piccolo questo fenomeno, e di mostrare l'effetto di questo acido carbonico. Le radici delle piante chiuse nel pallone, essendo immerse in un vaso pieno di acqua carica di acido carbonico, l'assorbimento porta quest'acqua in tutte le parti della pianta, e l'acido carbonico, arrivando fino nelle foglie o nelle parti verdi, vi è decomposto al contatto della luce. Quando si dispone l'esperimento in questo senso, si ha cura di riempire il primo tubo a bolla di una soluzione concentrata di potassa caustica, che arresti l'acido carbonico che si trovasse nell'aria aspirata.

La decomposizione dell'acido carbonico si fa sotto l'influenza della luce solare e della materia verde delle piante; rimaneva dubbio però se questa materia verde fosse dotata di tale proprietà per sè stessa, ovvero abbisognasse del concorso degli organismi vegetali. Alcuni sperimenti fatti da Morren permettono di decidere completamente la quistione; mostrando che la materia verde agisca sempre allo stesso modo al contatto dei raggi solari, appartenga o no ad un organismo vegetale.

Le piante che non sono verdi, le frutta che perdono il loro color verde per vestirsi delle tinte della maturanza, i fiori, e simili, non decompongono l'acido carbonico. Dal momento in cui la materia verde compare in una pianta esposta alla

luce, la decomposizione dell' acido carbonico incomincia.

Esistono però alcune piante scolorite che percorrono tutte le fasi della loro esistenza, senza colorarsi. I funghi sono in questo caso. Alcuni di essi possono svilupparsi nelle miniere più oscure; conseguenza abbastanza naturale della mancanza della colorazione che, non permettendo loro di agire sulla luce, li rende indipendenti della sua influenza. È osservabile tuttavia che i funghi, che si vedono nelle miniere, sono di un bianco di neve, mentre quelli che si sviluppano sotto l' influenza della luce sono sempre colorati di varie tinte.

È però da notarsi inoltre che i funghi sono sempre parassiti, e vivono a spese dei vegetali o degli animali vivi o morti, e sempre mediante materie organiche già fatte che quelli contengono.

All' articolo NITROGENO (T. XXIX di questo Supplemento, pag. 76, 78 e 83) vedemmo le diverse opinioni di dotti chimici, sull' assorbimento che fanno le piante di quella sostanza dall' aria atmosferica, ammesso da alcuni, che cercarono mostrarlo con la esperienza, negato invece da altri, i quali credono provenire il nitrogeno trovatosi negli sperimenti dei primi dall' ammoniaca sparsa nell' aria o sciolta nelle acque.

Relativamente alla decomposizione dell' acqua, bisognerebbe ripetere tuttociò che abbiamo stabilito relativamente alla decomposizione dell' acido carbonico per mezzo delle piante; l' idrogeno delle piante proviene dall' acqua; le quali fissano inoltre dell' acqua nello stato suo naturale.

Si ha la prova certa che parecchi funghi sviluppano dell' idrogeno. Edwards e Collin dimostrarono che gli steli del *polygonum tinctorium*, posti sotto l'acqua, sviluppano idrogeno; Payen provò, mediante l' analisi delle parti legnose dei vegetali, che l' idrogeno vi si trova sempre in leggero eccesso, relativamente all' ossigeno.

A conferma di queste prove concorrono gli sperimenti diretti da Boussingault sullo sviluppo dei piselli, e sopra quello del trifoglio e del frumento dai noi riferiti all' articolo NITROGENO sopraccitato, e che mostrano avervi avuto in tutte quelle piante fissazione di acqua e di idrogeno, sicchè sembra non rimanere alcun dubbio che i vegetali traggono utili principii al loro crescimento anche dai vapori acquei sparsi sempre nell' atmosfera.

Finalmente, per compiere quanto riguarda il nutrimento delle piante coi gas in cui sono immerse, avvertiremo potere questi pure esercitare su di esse un'azione mortifera, come i veleni assorbiti dalle radici. Turner e Christison trovarono che un oiezzo per cento di gas acido solforoso, unito all' aria, fa perire le piante in meno di tre ore. In generale, il cloro ed i gas acidi sono loro nocivi, ma soltanto quando trovinsi in maggior quantità. Le foglie cominciano a morire, partendo dal picciuolo. Resistono all' azione di alcuni centesimi di gas ammoniaco e di gas idrogeno solforato. Questi gas fanno perire le piante, cominciando dallo stelo delle foglie. Alcuni centesimi di gas cianogeno bastano per rendera l' aria deleteria. I gas ossido di carbonio, olefico e ossido nitroso, al contrario, non sembrano nuocere punto alle piante.

Non crediamo poter meglio finire questo articolo di argomento tanto importante all' agricoltura e all' industria che col mostrare, come si colleghi col nutrimento degli animali e dell' uomo, e far vedere quante utili e pratiche conseguenze possano dedursi da questo riavvicinamento.

Le materie azotate sono l' alimento principale dell' uomo, ed esse contengono anche carbonio ed idrogeno: inoltre l' uomo consuma materia amilacee, gommose,

grasse, zuccherine, le quali non contengono che carbonio, idrogeno ed ossigeno. Abbiamo veduto all'articolo più volte citato Nitrogeno, come l'uomo e gli animali rendano ai vegetabili quella sostanza. Le piante poi in generale per assimilarsi il carbonio, l'idrogeno e l'ossigeno per fabbricare le materie grasse, zuccherine e simili, non abbisognano che di acqua e di acido carbonico.

Ora questo, estratto dal suolo per mezzo delle radici, trasportato dal succhio in tutte le parti dei vegetabili, o tolto direttamente all'atmosfera mediante le foglie, a contatto delle parti verdi dei vegetabili, vien decomposto sotto l'influenza diretta dei raggi solari; il suo carbonio rimane fissato dalla pianta, e l'ossigeno ne viene esalato. L'acqua, nella pianta, sotto la medesima influenza, subisce una decomposizione analoga; il suo idrogeno rimane fissato e l'ossigeno si esala; ma, durante la vegetazione, sotto l'influenza vitale rimane inoltre fissata dell'acqua nello stato suo naturale, o per lo meno si rinvengono, con l'analisi, idrogeno ed ossigeno nelle proporzioni che costituiscono l'acqua, comunque siasi fatto l'assorbimento.

In questi fenomeni, la pianta agisce in modo totalmente opposto all'animale; essa fissa i prodotti espulsi da lui mediante i polmoni, come abbiamo veduto alla parola Nitrogeno, che fissa quegli evacuati con le urine; essa ha dunque nell'organizzazione una funzione opposta a quella dell'animale.

La pianta fissa carbonio, idrogeno, azoto ed acqua. Per mezzo di questi materiali, forma le materie organiche e rigetta nell'aria l'ossigeno. L'animale invece, per mezzo dell'ossigeno, abbrucia le materie fabbricate dalla pianta, e rimanda nell'aria l'acido carbonico, l'acqua e l'ossido d'ammonio. Questa opposizione non si ferma nemmeno alla materia ponderabile; la pianta assorbe forze chimiche, calore, elettricità. Si può quindi riassumere questi fatti, dicendo, che la pianta è un apparecchio di riduzione e l'animale un apparecchio di combustione.

Questo giro, questa reciproca tramutazione della materia, sarà poi eterna per quanto ci è dato prevedere? L'agricoltura, che deve nutrir l'uomo, prima cogli alimenti, indi con l'ossigeno che rende all'aria, troverà sempre i materiali che sono necessarii all'alimentazione delle piante?

Affrontando questa questione nelle sue più generali vedute, si può rispondere affermativamente: all'agricoltura infatti non mancherà mai acqua nè acido carbonico, che sempre escono dai vulcani, dagli animali e dagli uomini; le perdite che sembra fare di ammoniaca non sono reali. Tuttavia, l'agricoltura considerata sopra un punto particolare della superficie del globo, potrà soffrire certamente per mancanza d'ammoniaca, se non si ha cura di fissarvela.

Esaminiamo rapidamente quali sono i mezzi di rimediare a questa perdita d'ammoniaca. Ve ne sono quattro principali:

1.° L'importazione del bestiame;

2.° L'importazione dei cereali;

3.° L'importazione del concime azotato;

4.° La coltura dei prati artificiali.

Riflettendo alquanto, si crede che queste quattro quistioni ne formano una sola, e che l'importazione del bestiame, dei cereali e del concime non sarebbero che palliativi temporarii da rinnovarsi ad ogni stagione; sarebbe una piaga che si manterrebbe senza guarirla.

I principii provano che il vero rimedio consiste nel mantenere in una relazione conveniente la coltura del prato che fissa l'azoto, l'allevamento dell'erbivoro

che lo tramuta in carne ed in concime, e la lavorazione dei campi nei quali questo concime si cambia in cereali ad uso dell' uomo. Per conseguenza, il rimedio si trova in quella proporzione che giova di conservare fra il prato e la terra destinata ai cereali.

Per nutrir l'uomo sono necessarii carne e grano; per formar grano è necessario il concime; per far carne abbisognano i prati.

Una popolazione umana ha due soli modi di svilupparsi, senza esporsi a gravi patimenti, per mancanza di alimentazione: uno, così bene applicato in Fiandra, consiste nel raccogliere con cura incessante tutto il concime che produce per renderlo al suolo; e l' altro sta nello sviluppare e conservare in proporzione conveniente la coltura dei prati.

Il primo sistema produrrà meno carne, ma darà più grano.

Il secondo, che è il sistema più perfetto, dà la carne ed il grano ad un tempo, nelle proporzioni appropriate ai nostri bisogni.

Converrebbe adunque fare tutti gli sforzi per ottenere la costruzione dei canali d' irrigazione nei paesi agricoli.

Questi canali permetterebbero di aumentare la quantità dei terreni applicati alla coltura dei prati artificiali od ai pascoli.

Per conseguenza l' allevamento del bestiame si aumenterebbe, e, per la maggiore quantità risultante di concime, l' agricoltore, con minor lavoro, mieterebbe più grano, sebbene avesse diminuita la quantità di terre destinata alla coltivazione di quello.

Quindi, se l' agricoltore avesse acqua a sua disposizione, con canali ben regolati, produrrebbe maggior quantità di foraggio, aumenterebbe il numero del suo bestiame e venderebbe altrettanto grano e più carne.

Gli stessi canali che gli avrebbero fornita l'acqua, gli procurerebbero un mezzo di trasporto economico e pronto.

Profondi studii sulla natura dei foraggi, sopra quella del grano e sulla composizione della carni, provarono la verità di questo sistema, da molto tempo praticato dall' Inghilterra. Alla grandissima quantità di canali da cui è intersecata ed a quella dei pascoli che possiede, l' Inghilterra deve l' abbondanza e la bellezza del suo bestiame, come pure la fertilità delle sue terre seminate di grano, le quali, ad eguale superficie, producono il doppio del grano che si raccoglie dalle nostre, nelle provincie in cui l' agricoltura non ha fatto alcun progresso.

Insomma, in natura nulla si crea e nulla si perde; tutti i fenomeni che vediamo succedersi sulla superficie della terra negli esseri organizzati sono dovuti a combinazioni che si fanno, ed a combinazioni che si disfanno. La pianta prepara gli alimenti dall' animale negli effetti della propria esistenza; e rende all' atmosfera l' ossigeno che consuma l' animale e di cui approfitta per abbruciare e distruggere ciò che aveva creato; i prodotti della combustione che si opera nell' animale sono, alla loro volta, gli alimenti della pianta.

(DUMAS. — BERZELIO. — C. H. SCHULTZ. — BERTANI.)

NUTRIMENTO *dell' uomo*. V. ALIMENTO.

NUTRIRE. V. NUTRIMENTO.

NUTRIRE. Vale quasi lo stesso che inumidire; con questa sola differenza, che si fa con meno liquido, e che subito asciugate si mettano le sostanze al sole o nelle stufe. (ALBERTI.)

NUTRIZIONE. V. NUTRIMENTO.

NUVOLA. V. NUBE.

NUVOLATO. Colore tra 'l cilestro, paonazzo e bianco. (ALBERTI.)

NUVOLO. Dicesi, per similitudine, quell' intorbidamento che si genera nei liquori per varie cagioni.

(ALBERTI.)

O

O. Anticamente, questa lettera indicava una preparazione d'oro e di allume.

(Omodei.)

OBBIADINI. Alcuni indicano con questo nome le Ostie *da suggellare*. (V. quella parola.)

(G.**M.)

OBBIETTIVO. Che cosa s' intenda per questa parola si è veduto nel Dizionario, a questo medesimo articolo, ed io altri poi di esso e del Supplemento si è parlato di quanto agli obbiettivi si riferisce. A quelli Cannocchiale, Lente, Microscopio, Vetri *ottici*, si accennò il modo di lavorarli, quali ne sieno i principali difetti, e si additarono i mezzi di ripararе ad alcuno di essi, sul che pure parlossi agli articoli Aberrazione ed Acromatismo. Vedemmo come se ne mascheri una parte mediante diaframmi di forma anulare per diminuire gl' inconvenienti prodotti dalla imperfezione di sfericità, e come si facciano di più pezzi di vetri diversi di qualità, perchè si compensi, in parte almeno, la diversa rifrangibilità dei raggi della luce, sicchè, riunendoli in un sol fuoco, non ne vengano frangie colorate agli oggetti che si guardano attraverso di essi. Dicemmo come compongansi di due o di tre pezzi sovrapposti e talvolta per fino di sette; quali difficoltà si oppongano alla formazione di grandi obbiettivi acromatici, e come siasi fatto uso di alcuni liquidi in sostituzione di certi vetri, dei quali è difficile ottenere grandi pezzi omogenei; parlammo di speciali forme di obbiettivi *periscopici* ed *aplanatici* indicandone la forma e lo scopo (Diz. T. III, pag. 386, 387 ; T. XIV, pag. 278. Supplem. T. I, pag. 133 ; T. XVII, pag. 359, 360, 363, 365 ; T. XXIV, pag. 24). Non ci rimane qui adunque che aggiungere, a quanto ivi si è detto, alcune notizie speciali sul soggetto di questo articolo.

Io non nota all' articolo Cannocchiale del Dizionario (T. III, pag. 382), dicemmo quanto importi che i varii vetri degli obbiettivi acromatici abbiano i loro assi in una medesima linea, ed indicammo il modo suggerito da Wollaston per assicurarsene, accennando solo che imaginò uno strumento per ridurre i vetri al posto conveniente. Questo congegno è semplicemente una scatola con due sistemi di viti poste in direzioni ad angolo retto, e che appoggiano sull'orlo di ciascuna lente. Ridotte prima le imagini in uno stesso piano verticale, mediante un sistema di viti opposte fra loro del sistema orizzontale, compiesi l' adattamento riducendo

tutte le imagini sulla stessa linea orizzontale, mediante le viti poste sopra e sotto dei vetri ad angolo retto con le prime.

Un' altra notizia che può interessare consiste nel modo di por riparo ad un offoscamento, che talvolta prodocesi negli obbiettivi acromatici. Si scorge sovente sulla superficie di contatto dei due vetri, che costituiscono l' obbiettivo d' un cannocchiale acromatico, formarsi nebulosità, le quali col tempo s' estendono e si ramificano come le dendriti. Secondo alcune esperienze di Suckow, professore a Jena, queste nebulosità derivano dall' effetto simultaneo dell' umidità, che si è introdotta fra i due vetri posti non a perfetto combaciamento, e d' un' azione elettrica, per cui la silice in eccesso nel vetro crown si combina all' ossido di piombo egualmente in eccesso nel flint, per dar luogo alla formazione d' un silicato di piombo opaco, che si deposita ed intorbida la trasparenza dei vetri.

Facilmente si possono levare queste macchie, e basta a tale scopo bagnarli con un pannolino imbevuto d' una soluzione alcoolica calda di potassa, e stropicciarli in seguito con colcotar.

Una importante modificazione fattasi agli obbiettivi fu quella di renderli acromatici, invece che con due vetri sovrapposti, con due obbiettivi, l' uno di crown glass collocato al solito all' estremo del cannocchiale, l' altro molto più piccolo di flint, interposto fra l' obbiettivo propriamente detto e l' oculare. Questa disposizione, adottata da Plössl nei *cannocchiali dialittici*, giova a distruggere tutto insieme la colorazione e la confusione delle imagini, risparmiando il dilicato lavoro di far sì che i vetri combacino insieme, come si esige negli obbiettivi acromatici ordinarii, e, ciò che più importa, usando pezzi di flint senza confronti più piccoli. Litrow, professore di astronomia nell' università di Vienna, espose pel primo le condizioni alle quali si dovrebbe soddisfare per ottenere un buon cannocchiale acromatico, mediante due specie di vetri, delle quali la prima fosse convessa, e l' altra concava portata a grande distanza dalla prima. È palese che, quando ciò riesca, la lente concava, per essere situata molto vicina al fuoco della lente di crown, dove il fascio luminoso è già ristretto in angusto spazio, riuscirà di dimensioni molto minori, ed, in conseguenza, si richiederanno per la sua costruzione minori pezzi di flint puro ed omogeneo, quali più facilmente si ottengono dalle fabbriche. Colla scorta della teoria è facile assegnare le condizioni alle quali si deve soddisfare, affinchè vengano, anche in questa disposizione, distrutti gli errori di rifrangibilità e di figura. Ma si cade nell' inconveniente di aumentare la lunghezza del cannocchiale, la quale tanto più si fa maggiore, quanto minore è la forza dispersiva del flint in confronto di quella del crown posti in opera. Dimostrò il Litrow, che se ottenere si potesse una pasta di flint, in cui la forza dispersiva fosse quattro o cinque volte maggiore di quella dell' ordinario flint inglese, una tale distribuzione condorrebbe a risultamenti vantaggiosi, perchè con piccole porzioncelle di un tal vetro puro ed omogeneo riuscire si potrebbe a costruire un buon cannocchiale acromatico di grandi dimensioni. La composizione di questo flint presentava gravi difficoltà, essendochè la forza dispersiva aumenta con la quantità di ossido di piombo, col che cresce eziandio la difficoltà di mescolare perfettamente gli elementi onde quel vetro componesi; di più, oltre ad aumentare il numero ed il pericolo delle onde e delle strie, una soverchia quantità di ossido di piombo tende pure a diminuire la diafaneità ed a produrre un colore lattiginoso.

Sembra che questi ostacoli siensi oggidì superati dall' ottico Simone Plössl di Vienna, il quale, nel catalogo ultimamente pubblicato, non dà che i prezzi dei cannocchiali dialittici, saliti ormai, a quanto dice, in gran pregio per la esattezza degli effetti con tubi non troppo lunghi, e, quello che più importa, per la grande diminuzione del prezzo in confronto dei cannocchiali ad obbiettivo acromatico comune. La figura 3 della tav. XXXIII delle *Arti fisiche,* mostra la forma del cannocchiale dialittico di Plössl, essendo A la lente grande biconvessa di crown, e B quella minore concava convessa o menisco di flint, molto più piccola, come si vede: C e D sono le lenti dell' oculare poste a distanza fissa dalla lente B, movendosi tutto il sistema, così da avvicinare od allontanare la lente B a quella A, per poterla adattare all' occhio di chi usa del cannocchiale. È di molta importanza far sì che l' asse delle lenti coincida, ed è questa una delle maggiori difficoltà nella costruzione di siffatti stromenti.

Con mezzo analogo, benchè alquanto diverso, tentò di ottenere consimile effetto l' inglese Rogers, fino dal 1828. Riducesi il metodo da lui proposto, in sostanza, a costruire una lente semplice di crown, la quale abbia la distanza focale che si vuol dare all' obbiettivo del cannocchiale composto, con l' apertura solita a darsi agli obbiettivi acromatici della medesima dimensione. Fra questa ed il suo fuoco introducesi una piccola lente, che Rogers appella *di correzione*, composta di due lenti, una convessa di crown, l' altra concava di flint, ridotte a contatto od in grandissima vicinanza fra loro, ed in modo combinate, che producano sui raggi di media rifrangibilità l' effetto di una lente piana, sicchè questi attraversino irrefratti il loro sistema; ma sia al tempo stesso accresciuta la convergenza dei raggi rossi, e diminuita quella dei violacei, in modo che tutti vengano a riunirsi in un solo punto, formando così chiare e precise le imagini degli oggetti lontani. Nulla di più si richiede per l' acromatismo. Rogers dà pel calcolo delle distanze focali delle lenti nel suo obbiettivo la seguente regola:

La lunghezza focale di ciascheduna parte della lente di correzione sta a quella dell' obbiettivo di crown in ragione composta della superficie della lente di correzione alla superficie dell' obbiettivo, e della differenza degli indici di dispersione del flint e del crown all' indice di dispersione del crown.

Calcolate prossimamente le distanze focali delle lenti, osserva Rogers, che l'aberrazione longitudinale residua di refrangibilità si può togliere, senza alterare le loro curvature, mediante un piccolo movimento lungo l' asse dell' obbiettivo dato con opportuno apparato micrometrico alla lente di correzione; e che del pari si può distroggere l' aberrazione longitudinale di sfericità, separando convenientemente le due lenti di correzione. Infine, osserva non essere necessario che le due lenti congiunte producano sui raggi di media rifrangibilità l' effetto di un vetro piano; ma potersi ancora, con opportune modificazioni nelle loro dimensioni, abbreviare alcun poco la lunghezza del tubo obbiettivo.

In tal guisa è palese, che con piccoli pezzi di flint puro ed omogeneo, quali più facilmente ottengonsi dalle fabbriche, si può costruire un cannocchiale acromatico di grandi dimensioni, purchè si abbia una lente obbiettiva semplice di crown, ed è per conseguenza tolta una delle maggiori difficoltà che ai pratici si presenta nella costruzione dei grandi rifrattori astronomici.

Il Rogers vanta, come uno dei principali pregi della sua costruzione, il poter

togliere l' errore di figura con un piccolo allontanamento della seconda dalla terza lente che prescrive doversi lasciare arbitrario mediante un apparato micrometrico, finchè per osservazione trovisi questo distrutto, o almeno attenuato a segno da essere impercettibile all' occhio, il quale per la sua costruzione non richiede nell' acromatismo assoluta esattezza. Quantunque non sembri gran fatto lodevole il permettere che le lenti di questo sistema si avvicinino ed allontanino mediante apparati micrometrici, per la facilità, con cui, se tutto l' apparato non è perfettissimo, possono venirne errori di centratura assai più pericolosi di quelli che si vogliono evitare, non sembra neppure possibile togliere con questo mezzo l' errore di sfericità.

Finalmente, Chevalier di Parigi imaginò, parecchii anni dopo, un cannocchiale da lui chiamato *diotrico*, nel quale vi sono pure due obbiettivi, ma tutti e due composti e acromatici, mirando egli piuttosto che alla economia alla maggiore perfezione dell' effetto.

Malgrado per altro la invenzione summentovata del Litrow, perfezionata da Plössl e dal Rogers, per la difficoltà di fare sì che le lenti sieno esattamente centrate e si mantengano tali nel movimento dei tubi, e con le variazioni della temperatura, ad onta dell' enorme differenza di prezzo, non pare che i cannocchiali dialittici possano lottare con quelli ad un solo grande obbiettivo acromatico, e sussiste sempre per questi l' essere, oltre che costosissimo, assai difficile procurarsi grandi pezzi di flint, a tale che, avendosi a Monaco, nel 1844, a prepararne uno del diametro di pollici 14 1/2 (0,m 393) per l' imperatore delle Russie, si stava per abbandonare quasi disperata l' impresa, nè vi si riuscì che con grande sforzo dell' arte. Un cannocchiale con un siffatto obbiettivo costa a Monaco 91300 franchi. Siccome il *crown glass* è di assai più facile riuscita, e costa perciò la metà meno del flint, così ben si vede di quanto interesse sarebbe il poter trovare una sostituzione a questo ultimo, e per la maggiore facilità di preparare grandi obbiettivi, e per indurre un notevole ribasso nel loro prezzo.

Nelle attuali esigenze dell' astronomia, che tenta scoprire la natura dei pianeti e addentrarsi nei sistemi stellari, i cannocchiali di straordinarie dimensioni sono i soli mezzi che può avere per progredire; e nell' Inghilterra si sta perciò da un privato costruendo un telescopio neutoniano di sei piedi inglesi di apertura. Se si volessero abbandonare i telescopii a riflessione, i quali hanno in sè gravi difetti di perdita di luce, di peso e montatura enorme, e di essere soggetti a guastarsi per la ossidazione, la sola speranza di poter formarne di stragrandi dimensioni sarebbe, almeno per ora, riposta solo nei cannocchiali a liquido.

All' articolo Acromatismo in questo Supplemento si riferirono gli studii ed esperimenti fattisi a tale proposito da Fresnel, da Cauchoix, da Blair e da Barlow (T. I, pag. 133). Questo ultimo impiegò il solfuro di carbonio, ed arrivò così ad accorciare di molto la lunghezza dei cannocchiali. Ma un siffatto liquido, bollendo a soli gradi 38,5 di Reaumur, ha il grandissimo inconveniente di cangiare molto di densità nella ordinaria temperature, e perciò anche di rifrazione e di dispersione. Accortamente però pare che Barlow volesse rimediarvi, e ad un suo cannocchiale di 6 pollici di apertura diede la forma dialittica, mettendo la lente di solfuro di carbonio alla metà della lunghezza focale dalla prima lente di crown. A norma del crescere o diminuire della temperatura atmosferica, aveva così il

vantaggio di avvicinare od allontanare con opportuni movimenti le lente liquida dalla più grande per conservar sempre eguale l'acromatismo. Ad ogni modo, dovette soggiacere egli inconvenienti proprii dei cannocchiali dialitici.

Non è però da tacersi grandissime essere tuttora le difficoltà che presentano gli obbiettivi e liquidi, elcune delle quali vennero già accennate al succitato erticolo Acromatismo. Primieramente, è molto difficile racchiudere fra due vetri un fluido con tale cemento, che non evapori e non venga a diminuirsene la messa, come accade negli ordinarii livelli, i quali, per la evaporazione, presto divengono inservibili, ed obbligano chi ne fa uso a riempirli di nuovo con alcole.

Il dott. Blair assicurava, fino dal 1828, che in trent' anni nulla aveva per questa parte perduto l' obbiettivo costruito dal di lui padre, e, quantunque il fluido si fosse un poco alterato ed evesse deposto alcuni cristalli, tuttavia il cannocchiale, cui venne adattato, supereva ancore in bontà i migliori cannocchiali acromatici delle stessa dimensione. In secondo luogo, conviene lasciare un piccolo vacuo, non riempiendo esattamente lo spazio fra le due lenti, affinchè, dilatandosi il fluido per l'innalzamento della temperatura, quelle non si disgiungano o rompano. Questo piccolo vuoto, in vero, apporterà nessuno o leggero nocumento alle bontà del cannocchiale, quando si osservi un oggetto in direzione orizzontale, od elevato pochi gradi sopra l' orizzonte; ma se l' oggetto vedasi avvicinando allo zenit, quella bolla si trasporterà verso il centro dell' obbiettivo, e deturperà le immagini, togliendo le regolarità della rifrazioni nella parte migliore e più interessante. In terzo luogo, nei fluidi col variare della temperatura varia fortemente l' indice di rifrazione, ed affinchè l' acromatismo rimenga costante per ogni grado del termometro, richiedesi che, chiamando m' l' indice di rifrazione per i raggi medii; $m' + dm'$ pei raggi estremi dello spettro solare ad un determinato gredo di temperatura, rimanga costante la relazione $\frac{d\,m'}{m' - 1}$, comunque quella venga a variare. Non è indicato di qual fluido evesse fatto uso il Blair. Conviene inoltre che al momento dell' osservazione la temperatura sia uniforme per tutta la massa, altrimenti nei diversi strati verrebbero a prodursi certe onde, che, come nel flint impuro, turberebbero la regolarità delle rifrazioni. Queste considerazioni sembrano di molto ristringere l' uso degli obbiettivi costruiti con sostanze fluide, i quali nella pratica presentano alla maggior parte degli artefici grandi difficoltà.

Il professore P. Cavalleri spera nulladimeno avere trovato un liquido dotato di tali proprietà da poter fare le veci del flint-glass, del quale, a dir vero, non fece l'esperimento, ma che sembra dovere rispondere in modo soddisfacente al bisogno. Riferiremo quindi le di lui osservazioni sul modo di preparare questo liquido e sulle sue qualità, parendoci ben meritarlo l' interesse dello scopo che si propone.

Egli riconobbe che tutti gli olii di finocchio, quali più quali meno, offrono sensibili vantaggi per tale oggetto; ma dopo parecchi esperimenti sulle varie specie di finocchio, il Cavalleri si è finalmente eppigliato al finocchino, detto volgarmente *erba buona (anethum foeniculum dulce)*. Le altre specie di finocchio sarebbero per l'uso ottico anche migliori, se l'olio non congelasse a troppo elta temperatura, cioè a circa 7° sotto lo zero.

Per preparare l' olio, si pigliano i semi di finocchino secchi. Abbenchè questi diano meno olio dei freschi, il Cavalleri crede che s' abbiano a preferire per le qualità

ottiche più uniformi e più vantaggiose, principalmente nel caso che si dovesse cambiare il liquido ad un obbiettivo già costruito. Mettonsi i semi nel limbicco di metallo con acqua tanto che basti a bene ammollarli e si distilla. L'olio giallo verdastro, che formasi alla superficie dell'acqua distillata, distillasi nuovamente in una storta di vetro a bagno d' arena con l'aggiunta di circa il doppio di acqua e di un pochi di semi, ed esce allora scolorito trasparentissimo. Facendo uso da principio di una storta di vetro a bagno d' arena, rendesi inutile la seconda distillazione. Ciò fatto, si separa dall' acqua diligentemente, e, postolo in ampolla di vetro, esponesi ad una temperatura tale, che incominci a bollire agitandolo leggermente con ispatola o cannello di vetro. Questa operazione non devè protrarsi a lungo. Dopo raffreddato l' olio è pronto per l' uso. Quest' ultima operazione si è trovata utilissima per liberarlo da quella poca di acqua che sempre conserva, e per assoggettarlo ad un principio di ossidazione; si ha il vantaggio così che gela a temperatura più bassa, cresce di rifrazione e si mantiene costante. Tutte le altre operazioni che si volessero farvi abbisognano di recipienti di vetro, perchè l' olio intacca, sebben leggermente, alcuni metalli, i quali talvolta gli comunicano una lieve tinta. Il Cavalleri annovera come segue i vantaggi dell' olio di finocchino.

1.° Quest'olio così preparato non dà segni di congelazione che dai — 12° ai — 14° di, Resumur, e, se per avventura si congelasse, ritornando allo stato liquido, non perde le sue proprietà ottiche. Se l'operazione dell'anzidetto riscaldamento spingesi ad un grado più elevato, e si mantiene un tempo notevole, l' olio non dà segno di congelarsi che ai — 20° circa. Non è a temere che congelando rompa, come l' acqua, le pareti del vaso o delle lenti, poichè in quel cangiamento diminuisce di volume, e si presenta sotto la forma di un molle sapone.

2.° È scolorito e trasparentissima, e, tolto al contatto dell'aria, non ingiallisce, come d'ordinario avviene degli olii essenziali. Il Cavalleri ne conserva di limpidissima da cinque anni, quantunque non fosse stato esposto alla luce. Ad ogni modo, usando per coperchio del cannocchiale un pezzo di ottone forato nel mezzo e coperto di un vetro, con la continua azione della luce sulla lente liquida le si toglierebbe il pericolo d' ingiallire. Se si consideri poi che lo strato di olio interposto alle lenti si può e si deve rendere tenuissimo avvicinandole più che sia possibile, si vedrà facilmente che una leggiera tinta giallastra non potrebbe danneggiare là bontà dell' instrumento. Inoltre, fra gli stessi flint ben pochi sono quelli che sieno affatto scevri di coloramento.

3.° Quest'olio evapora difficilmente. Tre o quattro gocce poste nel fondo di un bicchiere scoperto, ma riparato dall' aria, si conservarono parecchi mesi, sebbene per l' ossidazione fossero divenute dense e filamentose. Non è che sulle tele o sulle carte, che evapora con qualche facilità, per essere ivi attenuatissimo lo strato di liquido, e perchè presenta molti punti di contatto coll' aria.

4.° È di piacevole odore, ond'è che la sua manipolazione non riesce ingrata, come pel solfuro di carbonio.

5.° È di poco costo; poichè once ventiquattro di buoni semi secchi importano circa soldi venti, diedero un' oncia di essenza, quantità che può bastare per un obbiettivo di tre pollici d' apertura.

6.° Può aversi genuino, perchè indigeno, nè facilmente giova mascherarlo con altri olii affini, per essere il di lui seme quello che tra le varie specie ne produce in maggior copia.

7.° La differenza di rifrazione nella

stessa specie di finocchino è minima e da trascurarsi. Da varie prove fatte di alcuni semi provenienti da diversa origine, la rifrazione non cangiò che da 2 a 4 millesimi. Il vantaggio di questa proprietà è notevolissimo, perciocchè si può cangiare il liquido ad un obbiettivo, senza aver bisogno di ritoccare le curvature delle lenti. Anche la differenza di dispersione è tenuissima e da non curarsi.

8.° È poco dilatabile, e, per quanto il Cavalleri ha potuto osservare, le comuni variazioni di temperatura non portano un difetto sensibile all'occhio. Da un'indagine fatta per determinare la differenza di densità a varie temperature con una bolla di termometro risulta, che nei primi 30 gradi di R.^r varia assai più dell'acqua, ma notabilmente meno dell'alcole, prossimamente un quarto di meno; e perciò ancor meno del solfuro di carbonio. Componendo adunque l'obbiettivo a media temperatura, come si usa, la variazione non sarebbe più che della metà, e questa pure sensibile solo nei punti estremi della state e dell'inverno. Lo stesso può dirsi della rifrazione e della dispersione che ne dipendono. La rifrazione dello zero al 30° è prossimamente come 1,541 a 1,533. Pigliata la media non si ha più che la metà della differenza, sicchè nel maggior caldo la rifrazione diminuirà di 0,004, e di altrettanto crescerà nell'inverno. Lo stesso prossimamente è da dirsi della dispersione. Questa variazione per la sua tenuità può ritenersi affatto insensibile e tollerabile nei mediocri cannocchiali, e forse anche in quelli di gran mole. Blair, diffatti, non ne fa cenno, e pare che ritenga non doversene tener conto. Il Cavalleri ne costruì uno di linee 18 d'apertura, e nelle comuni variazioni non potè ritrovare diversità che fosse sensibile. Gli ottici, infatti, sanno che l'occhio è insensibile alle minime aberrazioni, comunque si provi per altra parte che in realtà esistano. Nel caso però che nei cannocchiali stragrandi fossero realmente sensibili le variazioni, osserva il Cavalleri, essere facile con una piccola lente appositamente calcolata e posta poco innanzi al formarsi del fuoco rimediare quanto basta alle aberrazioni di figura insieme e di rifrazione che ne potessero derivare. Quest' ultimo espediente servirebbe anche al bisogno a mantenere costante la lunghezza focale, come desiderasi talvolta dagli astronomi, per la posizione dei fili, costanza che indarno sperasi nei dialittici, in cui lenti annesse agli oculari correggono l'obbiettivo con la distrazione dei contorni colorati, e devono quindi essere avvicinate od allontanate, e quindi il cannocchiale accorciato od allungato a tenore delle varie viste.

9.° La sua rifraziona media è di 1,537, e la sua dispersione totale è di 0,0395. È quindi migliore del più buon flint di Monaco, la cui rifrazione è generalmente 1,635, e la dispersione 0,0360. Siccome però in questo caso bisogna mettere per condizione necessaria il combaciamento delle interne superficie, così il suddetto vantaggio si viene alquanto a diminuire pei raggi più corti, che conviene dare ai vetri; cosicchè viene in sostanza ad essere solo eguale ai più buoni flint. Dai calcoli dal Cavalleri fatti in diverse supposizioni, qualora per la lente anteriore si scelga il crown di Francia, che ha d'ordinario per indice di rifrazione 1,505, e per dispersione totale 0,020, e si piglino le proporzioni più convenienti, che in questo caso vengono ad essere quelle lodatissime di Herschel e usate dal celebre Fraunhofer per i doppi obbiettivi, la differenza di raggio delle interne superficie è di 3 a 5 millesimi della totale lunghezza focale dell'obbiettivo, differenza in pratica da non curarsi. Modificando la proporzione dei raggi della prima lente di crown

è facile fare scomparire anche quella tenui differenze. Le formule generali pegli obbiettivi tripli, atteso l'indispensabile combaciamento delle interne superficie col liquido, non sono sì facilmente applicabili. Perciò l' obbiettivo soddetto viene ad essere formato di una lente concavo-convessa, del liquido che vi combacia, e di un altro vetro concavo-convesso di egual raggio equivalente ad un vetro piano, che lo contiene. Qui però è d' uopo osservare che quand'anche grandissima fosse la differenza tra la dispersione di un liquido e quella del crown, non si debbono però aspettarsi grandissime le aperture, per la gravissima difficoltà di combinare che tutti i colori dello spettro prismatico del liquido sieno proporzionali a quelli del vetro. Entro certi limiti la sconvenienza di una esatta proporzione è tollerabile, come può vedersi in tutti gli obbiettivi a flint, i cui singoli spettri non sono mai esattamente proporzionali a quelli del crown. Qualora questi limiti si oltrepassino ne verrà al cannocchiale una specie di nebbia, prodotta dai residui colori aberranti. L'olio di cassia, per esempio, per la troppa espansione e irregolarità dei varii colori, non può bene affarsi col vetro. Parimenti non è a credere che sia sempre conveniente dare agli obbiettivi un fuoco troppo corto allargando l'apertura soverchiamente, quantunque lo comportassero le materie impiegate. La ragione si è che, proporzionalmente all'apertura, si deve dare l'ingradimento, e che questo dipende dagli oculari. Se si rifletta ora che nei comuni buoni acromatici corrispondono al massimo ingrandimento lenti già per sè stesse fortissime, e comunemente del fuoco di linee 3, ben si vedrà come a più grande apertura si dovrebbero adoperare lenti encora più piccole, e tali da riuscire incomode, da produrre aberrazioni e da essere più piccole assai della apertura stessa della pupilla. Il caso d'applicarvi per oculare una specie di microscopio può considerarsi ben poco opportuno, e sorgente d'altre maggiori difficoltà.

10.° Dal fin qui detto emerge che gli ottici pratici, che non fossero molto esperti nei calcoli, potranno sempre formare un obbiettivo in pratica prossimamente esatto col crown francese, dando alla prima superficie di esso per raggio 2, alle interiore, 1, ed alle altre due superficie del vetro concavo-convesso 4 circa, avvertendo che la parte concava dee combaciare col liquido. L'obbiettivo così composto verrà ad avere per fuoco 3. Ritrovandosi non esattamente corretta l'aberrazione longitudinale di rifrangibilità, si ritoccherà la sola seconde superficie posteriore della prima lente in più o in meno, secondo che l'iride sarà in eccesso o in difetto. In questo caso l'aberrazione di sfericità non altera sensibilmente il necessario combaciamento delle interne superficie, come il Cavalleri potè convincersi de varie supposizioni, applicando la formula generale degli obbiettivi duplicati. Se a taluno piacesse correggere il difetto dell'aberrazione dei colori colla graduata aggiunta di altri olii affini, come, per esempio, con l'olio di finocchio, per ridurre l'obbiettivo al massimo di perfezione, lo potrebbe fare, sempre che il nuovo liquido non alterasse la rifrazione sensibilmente, e si potesse accertarsi che il miscuglio rimanesse sempre egualmente unito per modo, che il più leggero non si portasse all'alto. Ad ogni modo, io queste unioni del liquido col vetro si avrà sempre un notevole vantaggio nella compensazione dei difetti di politura e specialmente del combaciamento così difficile ad ottenersi.

Chi ha pratica del lavoro delle lenti sa che d'ordinario, mentre la parte centrale di esse è esatta, la parte vicina alla circonferenza nelle lenti convesse è più curva, nelle concave più piana. Il difetto così del

crown e del flint viene ad essere nello stesso senso, e perciò duplicato. A ciò rimedia il liquido, il quale, sovrapponendosi esattamente, riesce altrettanto più scarso e più concavo, quanto più vi è di eccesso nel crown. Si aggiunga a tuttociò che è tolta una sorgente di perdita di luce, mentre le lenti composte cui liquidi non hanno che due riflessioni, a differenza degli obbiettivi doppii, che ne hanno quattro. Rochon riferisce che con un obbiettivo di 4 polli. ci da lui costruito non poteva leggere certi piccoli caratteri a distanza, e che introdottavi un poca d' acqua tra il flint e il crown li potè leggere comodamente.

11.° I varii colori dello spettro sono sufficientemente proporzionati a quelli del vetro. Abbenchè il Cavalleri non abbia finora potuto direttamente determinare l'ampiezza di ciascun colore, pure, avendo composto il sovraccennato obbiettivo di linee 18, ha potuto rilevare dalla nitidezza delle imagini, che per nulla cede al flint, e che perciò si può da questo lato ritener buono quanto basta. Filippo Rachetti di Crema, dilettante di ottica e costruttore di alcuni teloscopii di riflessione, lo ritrovò di tutta soddisfazione.

12.° Viene con questo olio a rendersi utile il crown di Francia bianco e facile a formarsi puro e di grandi dimensioni. Anzi, come si disse più sopra, è il solo che, adoperato con questo liquido, dia una combinazione veramente soddisfacente nel calcolo dei raggi interni. Se a taluno piacesse invece adoperare l' olio di finocchio potrebbe usare anche il crown inglese. La rifrazione di quell'olio, più volte misurata dal Cavallari, è di 1,5625, e la dispersione totale 0,045, ed è perciò in tutti i cssi accennati migliore del flint.

Dal fin qui detto si può conchiudere, cha per molti riguardi l'olio di finocchiu è incontrastabilmente migliore del solfuro di carbonio, e forse anche il sarà nel suo effetto totale. Ad ogni modo, spero non sarà cosa ingrata ai cultori dell' ottica il conoscere la proposta di un liquido, che per molte ragioni può tornare utilissimo.

Nuovo interesse venne ad acquistare la buona costruzione degli obbiettivi dopo la mirabile scoperta di Daguerre, e dopo i perfezionamenti della fotografia sulla carta, dipendendo in gran parte il buon successo di quelle operazioni dalla qualità della lente che vi si adopera. Perciò, parlando delle prove Negative che si ottengano per riprudurle poi mutate in positive, dovemmo dare diverse avvertenze sulla scelta di un buon obbiettivo e tal fine, e le quali giova qui ricordare (Tom. XXVIII di questo supplemento, pag. 274). Una circostanza poi affatto speciale pegli obbiettivi destinati a quell' uso è la non coincidenza del fuoco ottico e di quello chimico, cioè di quello in cui appariscono gli oggetti più nitidi alla visione, e dell'altro, in cui la imagine riesce più precisa. Vedemmo nel luogo sopraccitato gli sperimenti fatti da Claudet in proposito, ottenendo i più begli effetti con distanza alquanto maggiori che il fuoco ottico della sua lente nol comportava, e si è detto come Lerebours giugnesse ad avere obbiettivi che univano in un solo i due fuochi.

(Wollaston — Cavalleri — Succow — Plössl — Santini).

OBBLIGATO *(Difetto)*. Diconsi *obbligati* alcuni difetti degli animali, perchè quando ne sieno affetti corre l' obbligo al venditore di essi d'avvisarne il compratore, sotto pena di nullità del contratto di vendita. Il numero di questi difetti varia secondo gli usi dei diversi paesi; in generale, sembra giusto ammettere pei cavalli, il *moccio*, la *bolsaggine* e la *costipazione;* pegli animali bovini, il *mal caduco* e la *polmonia;* pel maiale, la *lepra;* e per tutti poi gli animali, le *malattie epidemiche* e *contagiose*.

I veterinarii comprendono sotto il nome di *costipazione* tutte le altre gravi lesioni, oltre la bolsaggine e il moccio; come, per esempio, gli *ascessi nei polmoni*, i *tubercoli*, l' *atrofia*, la *carnificazione* di alcuno di qoesti organi, l' *idrope lenta ed inveterata del petto* e *del basso ventre*, *le ulcere dello stomoco e degli intestini*, *gli aneurismi del mesenterio*, *le lesioni di fegato*, *dei reni*, *della vescica*, *dell' uretra*, *il ronfore*, *la epilessia*, *la scabbia interna*, *i reumatismi*, *l'incontinenza d'orina* o *del liquore spermatico*, *i vermi* portati al grado da essere pericolosi, *il fico*, affezione ulcerosa al fettone del cavallo. Nell' uso però non si dà un sì esteso significato alla *costipazione*, le quale è per sè stessa una pleurisia. Spetta al veterinario il decidere ciò che abbiasi a intendere nel paese per questa malattia.

Il *ronfore* è uno strepito più o meno forte che fa il cavallo nel respirare, malattia che si attribuisce ai vizii di conformazione, ad acuti dolori di petto, a malattie croniche, a particolari accidenti, od anche alla cattiva maniera di fornire gli animali.

Alcuni noverano fra i difetti obbligati ' vizii dei cavalli del *restio*, del *lunatico*, quello di *non mangiare il fieno dalla rastrelliero*, e *di rodere la cavezza* o *la mangiotoia*, quando il logorio dei denti non ne dia indizio; il *zoppicamento* o vecchi dolori, se l'animale non va zoppo all'atto della vendita, e altri molti malori, secondo l' uso convenuto nel commercio locale.

A fine di meglio dare una idea dei diritti e doveri che impongono le legislazioni circa ai difetti obbligati, riferiremo le disposizioni dei codici austriaco e francese.

Il codice austriaco, al § 923, stabilisce responsabile chi, vendendo una cosa, ne passa sotto silenzio i difetti non ordinarii, e nei successivi §§ 924, 925, 926 e 927 specifica in quali casi sussista tale responsabilità, ed entro qual tempo abbiasi a reclamarla. Esso dispone che:

Se un animale cade ammalato o muore entro 24 ore dopo essere stato consegnato, si presume, che fosse prima già ammalato (§ 924).

Ha luogo la stessa presunzione, se si scopre:

1.° Entro otto giorni nei porci la lepra, nelle pecore il vaiuolo o la scabbia; oppure entro due mesi in queste ultime il verme nel polmone e nel fegato;

2.° Entro trenta giorni negli animali bovini dopo la consegna, la malattia glandulare;

3.° Nei cavalli e giumenti entro quindici giorni dopo la consegna, la glandola sospetta, il moccio o il cimurro, la bolsaggine; oppure entro trenta giorni il capostorno, il mal del verme, il restio, la gotta serena o la luna (§ 925).

Questa presunzione di diritto giova a quello cui fu consegnato l'animale allora soltanto, che avvisi tosto del difetto scoperto chi gli ha consegnato l' animale, o chi si è fatto garante; ovvero, se questi è assente, quando lo denunci al giudice del luogo od ai periti dell'arte, e ne faccia seguire l' inspezione (§. 926).

Chi ha ricevuto l' animale, e trascura questa cautela, dee provare che l'animale era già difettoso prima della conclusione del contratto. Ma può sempre chi ha consegnato l' animale provare, che il difetto di cui si tratta, gli sia sopraggiunto dopo la consegna (§ 927),

Il § 928 poi dice non aver luogo la evizione nel caso che i difetti sieno palesi, a meno che non si fosse espressamente promesso che non ve ne avrebbero.

Il codice francese, nell' art. 1625, pone bensì il principio della guarentigia del venditore verso l' acquirente, e nota

specialmente dare diritto a queste guarentigia i *difetti nascosti o redibitorii*, e l'art. 1641 aggiugne, che i difetti nascosti, i quali danno origine all'azione di guarentigia, sono quelli che rendono la cosa venduta inetta all'uso cui è destinata, o ne scemano tanto il valore, che, se fossero stati conosciuti, o non sarebbesi comperata o si avrebbe pagata assai meno. Finalmente, l'art. 1648 dichiara che l'azione relativa ai difetti obbligati, dee farsi valere dal compratore a breve termine, secondo la natura dei difetti e l'uso del paese ove si fece la vendita.

Come si vede quel codice non ispecifica nè i difetti occulti, che possono dare diritto di guerentigia, nè il tempo in cui questa azione debba farsi valere. Di qui ne venivano molti abusi ed incertezze nei tribunali; la frode e la malafede se ne profittavano, con inceppamento del commercio e danno dell'agricoltura. Vi si riparò quindi con una legge del 20 maggio 1838, valevule solo però in que' contratti dove non ebbe luogo convenziune espressa o tacita, potendu questa pertantu di pieno diritto dispensare dalla guerentigia pei difetti obbligati, od estenderla anche a quelli non riguardati come tali da essa legge. Vengono da quella dichierati difetti obbligati e che dieno titolo all'azione che risulta dall'art. 1641 del codice civile sulle vendite o cambii degli animali domestici, senza distinzione di luoghi, le malattie o i vizii seguenti. Pel cavallo, l'asino e il mulo la *flussione periodica agli occhi*, la *epilessia*, il *moccio*, la *scabbia*, le *malattie vecchie di petto*, o *costipazioni*, la *immobilità*, od *atrofia*, le *bolsaggine*, il *ronfare*, il *tic senza logorio de' denti*, le *ernie inguinali intermittenti*, lo *zoppicamento intermittente per doglia vecchia*. Per la specie bovina, la *tisi polmonare* o *polmonia*, l'*epilessia*, le *conseguenze dell'aborto*, il *rovesciamento della vagina* o *dell'utero* dopo il parto pressu il venditore. Per le bestie a lana *il vainolo*: questa malattia riconosciuta in un solo animale porta la rescissione del contratto di tutto il gregge, ma sulu quandu la greggia tiene un marchio che il venditore abbia riconosciuto per suu ell'atto della vendita. L'*infiammazione della milza* non trae seco la rescissione del contrattu per tutto il gregge, che nel caso in cui, nel tempo prefisso alla guarentigia, le perdita verificata giunga ed un quindicesimo almeno degli animali comperati, sempre però nel caso sultanto che la greggia porti il marchio del venditore. È però da osservarsi, che quando pure tre o quattro animali abbiano quel difetto, ciò è bastante sempre, perchè abbia luogo la rescissione del contratto per quelli. Se due buoi o due cavalli si comperarono appaiati, per attaccarli insieme, il difetto obbligato dell'uno rende nulla la vendita di entrambi. La legge lascia però ai tribunali il decidere quando u no questa massima sia da applicarsi.

Oltre agli anzidetti difetti altri ve ne suno, che non vennero compresi nella legge del maggio 1838, e il ministro del commercio, nel presentare quella legge, indicò per quali motivi non credeva che avessero i caratteri voluti dagli art. 1641 e 1642 del codice civile francese.

In una prima categoria poneva egli la *cattiva dentatura*, il *restio*, la *caparbietà*, l'*amaurosi*. Notava potersi scorgere la cattiva dentatura dall'esame della mascella o dalla magrezza del corpo; il restio e la caparbietà potersi conoscere nelle prove che sogliosi premettere al contratto. L'amaurusi poi essere difetto assai raro, ed inoltre un attentu esame potere farla scorgere all'atto della vendita.

In una secunda categoria notava l'abitudine di rodere la cavezza e la mangiatoia, che non comprendeva fra i difetti

obbligati, perchè vi sono mezzi semplici e facili d' impedire che i cavalli lo facciano.

In una terza categoria noverava l' *ulcera al piede*, la *rogna*, la *cachessia acquosa*, il *capogiro*, e non comprendeva queste malattie fra i difetti obbligati, per ciò che le tre prime possono facilmente riconoscersi se sono sviluppate, e guarirsi se sono incipienti. Il capogiro, che di raro si manifesta, non colpisce che pochi animali in una greggia, e solo quelli dell' età dai 6 ai 18 mesi. La *epilessia* non venne considerata quale difetto obbligato relativamente al maiale, perchè nè impedisce l' ingrassamento, nè altera la qualità della carne. Finalmente, non si considerarono come difetti obbligati la *rabbia* ed il *carbonchio*, perciò che la lunga incubazione di queste malattie e l'improvviso apparire della seconda, non lasciano conoscere con sicurezza se abbiano avuto origine presso il venditore o presso il compratore. La *lepra*, che a principio erasi ammessa come difetto obbligato pel maiale, si omise dappoi, attesa la facilità che vi è di conoscere l' esistenza di questa malattia e la difficoltà di verificare la identità degli animali che ne sono attaccati con quelli venduti.

Secondo la stessa legge 20 maggio 1838, il diritto ad un ribasso di prezzo conceduto dall' art. 1644 del codice civile francese, non può accamparsi nelle vendite e cambii d'animali di cui si è parlato. Il relatore della commissione per quella legge, osserva il fatto che quel diritto di stima e diminuzione di prezzo, è giusto nei contratti di cose inanimate, ma non in quelli di animali. Il venditore potè più agevolmente conoscere i difetti delle prime, e quindi possonsi concedere all'acquirente maggiori diritti contro di lui; anche la stima delle cose che hanno un prezzo mercantile è molto più facile; inoltre la conservazione non cagiona al compratore molto dispendio, e non dà luogo quindi che a leggeri compensi. Pegli animali, all'opposto, i difetti spesso difficili a conoscersi, potevano ignorarsi dal venditore; il prezzo è talora di capriccio, la conservazione sempre onerosa, il rimborso delle spese notevole, il riprendere l'animale imbarazzante e costoso. Le prime ragioni rendono meno giusto il diritto di ribasso del prezzo; le ultime fanno che un compratore di mala fede può obbligare più facilmente il venditore ad una convenzione, ed a lasciare a basso prezzo l'animale, il quale può avere speciali qualità, di cui nella stima non terrebbesi conto. Questa azione sarebbe sovente più funesta al venditore che la rescissione della vendita.

La legge, di cui diamo conto, fissa il tempo entro il quale si dee far valere l' azione pei difetti obbligati, e lo stabilisce, non contando il giorno determinato per la consegna, a trenta giorni pel caso di flussione periodica agli occhi e di epilessia o malcaduco, ed a nove giorni per ogni altro caso. Se l'animale non venne consegnato, o se nell'intervallo di tempo suindicato venne condotto via dal luogo di domicilio del venditore, il tempo di esercitare l'azione si aumenta di un giorno ogni cinque miriametri di distanza dal domicilio del venditore al luogo ove si è condotto l' animale. In ogni caso, il compratore è obbligato di provocare, nel periodo di nove o di trenta giorni, secondo i casi suespressi, la nomina di periti, incaricati di stendere un atto verbale, presentandosi la domanda al giudice di pace del luogo dove è l' animale. Questo giudice nomina immediatamente uno o tre periti, secondo che occorre, i quali nel più breve tempo esaminino l' animale. Se questo perisce nel tempo stabilito per intentare l'azione proveniente dai difetti obbligati, il venditore è obbligato a guarentigia solo quando l' acquirente provi che la perdita dell' animale venne da una delle cause summentovate.

Se l'animale morì di malattia contagiosa non compresa fra i difetti obbligati, allora, dietro le spiegazioni date dal relatore del progetto di legge, si dee attenersi alle discipline sanitarie, e ne vengono due azioni: l'una di compenso all'acquirente, se n'ebbe danni; l'altra di polizia per parte del pubblico ministero, per la violazione delle regole sanitarie. In ogni caso, allorchè, dietro i regolamenti di polizia, l'autorità locale fe seppellire l'animale prima che i periti abbiano verificata la natura della malattia, l'acquirente può chiedere atto verbale del seppellimento, o qualsiasi altra prova, che dimostri il caso della morte essere uno di quelli preveduti dalla legge.

Il venditore è dispensato dalla guarentigia del *moccio* o *cimurro* e della *scabbia* pel cavallo, per l'asino e pel mulo, e del *vaiuolo* pegli animali lanuti, se prova che, dopo fattane la consegna, vennero posti a contatto con altri affetti da quelle malattie.

La legge francese del 20 maggio 1838 lasciò da parte ogni quistione d'interpretazione dei patti; come sarebbe, che cosa si abbia a decidere quando l'animale si vendette come sano e perfetto; quando si vendè pel macello e non pel lavoro; quando in una vendita cumulativa di varii oggetti ed animali, o solo di più animali, o di una coppia, trovansene alcuni con difetti obbligati; se la clausola di non guarentigia assolva il venditore che conosceva i difetti nascosti che il compratore ignorava, e simili casi speciali, la cui decisione spetta ai tribunali.

Abbiamo stimato utile riferire queste considerazioni intorno ai varii difetti obbligati, siccome quelle che spargono molto lume sull'importante argomento dei diritti ed obblighi che ne scaturiscono, e danno utili norme sui contratti di compera e vendita degli animali utili all'agricoltura e alle arti.

(Huzard — Ag-Trebuchet.)

OBBLIQUANGOLO. Dicesi quel triangolo, i cui lati sono tutti obbliqui.

(Alberti.)

OBBLIQUO. È l'opposto del retto, e vale non tanto, come dicono i vocabolarii, tortuoso, quanto deviato dalla direzione, in cui dovrebbe tendere per giugnere con la via più corta alla meta. Vale pure *pendente*, *inclinato*, e così dicesi *obbliqua* una linea, benchè retta, la quale, cadendo sopra un'altra, forma con esse un angolo acuto od ottuso. In questo senso *obbliquo* è l'opposto di *perpendicolare*, cioè della linea che cade sopra un'altra formando con essa un angolo retto o di 90.°.

(G.**M.)

Obbliquo. Plinio attribuisce agli Egizii la idea originaria di questi grandi stili marmorei, il primo dei quali, a suo dire, venne eretto da un sovrano di Eliopoli, chiamato Mestres, e che pare posteriore a Sesostri. Altri, invece, riguardano lo stesso Sesostri siccome il primo che facesse alzare obeliscbi. Stando però a quanto riferisce Diodoro, che, cioè, siasi eretta per ordine di Semiramide sulla via di Babilonia una guglia di una sola pietra, alta circa 130 piedi, a base quadrata di 25 piedi di lato, l'Asia e non l'Egitto avrebbe innalzati i primi obelischi. Quello, su cui non vi è dubbio, si è aversene gli egizii monarchi mostrati assai vaghi, come vedremo da un breve cenno sui principali che si conoscano.

Due sembra averne fatti eseguire Sesostri, ed altro in appresso ne fece fare il figlinolo di lui, che fu poi trasportato a Roma per ordine di Caligola. La nave che questi fece fabbricare per tale impresa, era la più grande che fosse stata veduta sino allora sopra i mari. Contuttociò questi obelischi non erano da paragonarsi

con quello che fece innalzare Ramesse presso el palazzo di Eliopoli. Regnava questo principe, secondo il computo di Plinio, al tempo della presa di Troia Furono impiegati ventimila nomini in questo lavoro. Siccome la maggiore difficoltà consisteva nell' ergerlo sopra la sua base, e fine di rendere il fatto più maraviglioso, non mancarono alcuni di adornarlo con un favoloso racconto. Temendo Ramesse, che le macchine preparate non fossero capaci di alzare e sostenere una mole sì smisurata, il modo che trovò per costringere gli operai a porre in esercizio tutta la loro industria, è uno certamente dei più straordinarii, perciocchè fece, a quanto vien riferito, attaccare suo figlio alla cima dell' obelisco. Dipendendo la vita di questo giovine principe, e conseguentemente quella degli operai, dal felice esito dell' impresa, furono fatte preparazioni e provvedimenti cotanto giusti, che riuscì perfettamente.

Questo obelisco dee considerarsi come il più riguardevole di tutti quelli, dei quali parla la storia; ed è una delle più preziose memorie, che ci sia rimasta delle antichità egiziane. Opera tanto maravigliosa fu rispettata dallo stesso Cambise, allorchè questo principe ardente ed impetuoso metteva ogni cosa a ferro ed a fuoco nell' Egitto, e non aveva riguardo nè a templi nè a quelle superbe moli, le quali, ancorchè sieno oggidì rovinate, attraggono tuttavia l' ammirazione de' viaggiatori. Dopo essersi Cambise impadronito di Eliopoli, abbandonò tutta la città alle fiamme; ma quando vide, che il fuoco si apprendeva all' obelisco di Ramesse, diede subito ordine che fosse spento.

Dopo la conquista dell' Egitto, Augusto aveva fatto trasportare a Roma varii obelischi; ma questo non ebbe ardire di toccarlo. Costantino, più ardito di lui, tentò l' impresa, e, ad esempio di Caligola, fece costruire una nave di straordinaria grandezza. Condotto giù pel Nilo l' obelisco ad Alessandria, la morte di quel principe sospese l'esecuzione di tal disegno, il quale poi non ebbe effetto se non sotto Costanzo suo figliuolo. Giunta a Roma, l' guglia fu collocata nel circo con fatiche e spese infinite. Essendo caduta in appresso, alla diligenza del pontefice Sisto Quinto Roma va debitrice del rialzamento di quella mole famosa. Quello che vi fu di più ammirabile in tale operazione, si è, che, essendo quest' obelisco, come pure quello di Augusto, rotto in più pezzi, si trovò nondimeno il modo di accomodar questi senza alterare la bellezza delle due aguglie: ed al famoso architetto Domenico Fontana fu addossata la cura di rialzarle; ed egli fu, che diresse tutte le operazioni di tanto importante impresa, la quale però, come è noto, non senza un grandissimo apparato di macchine, nè senza singolari cautele gli venne fatto di condurre a buon fine.

Sono gli obelischi senz' alcun dubbio sopra tutte le antiche opere a noi rimase la più singolare. Vi furono di quelli che alla vista di queste grandi moli hanno falsamente creduto, che la natura non vi avesse alcuna parte, ma fossero interamente opera dell' arte. Gli uni imaginarono, che gli Egiziani avessero il segreto di fondere il marmo e le pietre, presso-chè nella stessa maniera come si fondono i metalli. Quelle colonne, quegli obelischi di un solo pezzo e di un' altezza straordinaria danno luogo, dicono essi, a pensare, che tali macchine sieno state fuse e colate in forme, come si fa dei metalli.

Altri hanno creduto, che gli obelischi fossero una qualche pietra artifiziale, composta di sassetti di varie qualità, indi uniti ed incorporati insieme con un mastice così tenace, che quella si potesse lavorare e pulire a guisa di pietra naturale. Alle-

garono per prova del loro parere, che in tutto il mondo non si trova oggidì alcuna cava di pietre, in cui si vedano pezzi di sì fatta grandezza. Di più, aggiungono, quando anche alcuna se ne trovasse, sarebbe impossibile estrarne, per esempio, un pezzo della grandezza dell' obelisco di Ramesse, e più impossibile ancora trasportarlo. Propongono pure altre obbiezioni, che lasciamo di riferire.

Quelli che così argomentano fanno ben vedere di non avere molte cognizioni nelle arti. Riguardo a quelli che credono gli obelischi essersi fusi e colati come pezzi di metallo, è da notarsi che il marmo e le pietre non si possono fondere, non essendovi se non le sabbie e le selci, che sieno fusibili. Di più, quand' anche si supponesse che gli Egiziani avessero avuto a questo fine qualche secreto, che a noi fosse incognito, l' effetto della fusione su questa specie di sostanze è di vetrificarle, e, per conseguenza, trasformarle. Invece delle moli insigni di marmo, che vediamo, sarebbero risultate soltanto di vetro.

Quanto a quelli che credono, che il marmo degli obelischi sia solo una specie di pietra artificiale, un accozzamento di pietruzze unite e incorporate insieme con mastice, la obbiezione è più speciosa, ma non per questo più soda.

Suppongono che sia possibile formare con mastice dei pezzi di una grandezza simile a quella degli obelischi e di una durezza capace di resistere all' ingiuria di tanti secoli, quanti ne sono scorsi dopo l' erezione di quelle grandi moli. Si conoscono bensì composizioni di questa fatta, capaci di essere lavorate con lo scarpello, e suscettibili ancora di polimento; ma l' esperienza ha mostrato, non essersi ancora trovata l' arte di fare col mastice un composto talmente duro e saldo, da resistere all' azione del sole ne' nostri climi, e molto meno in Egitto. Del resto non è necessario ricorrere a tutti questi espedienti per ispiegare in quale maniera gli Egiziani abbiano avute le moli smisurate, onde servironsi per fare i loro obelischi.

Plinio ci fa sapere, che questi popoli cavavano dalle montagne dell' Egitto superiore il granito, che hanno adoperato per farli. Vennero pure scoperte alcune cave di pietre, dalle quali si pretende che sieno stati cavati gli obelischi; poichè vi si osservano anche oggidì le loro matrici. In quella catena di montagne, che chinde l' Egitto a ponente, e che si stende lungo il Nilo verso il deserto, si trovano diverse sorta di marmi, e soprattutto del granito di quella stessa qualità, che si è adoperata pegli obelischi. Si vedono ancora in quei medesimi luoghi, colonne mezzo tagliate ed altri pezzi di marmo, i quali pare che stieno per istaccarsi dalla montagna. La sola esistenza di queste cave basta per distruggere l' opinione di quelli che si sono immaginati, che i marmi, dei quali si servivano gli Egiziani a far le loro aguglie fossero una composizione, il segreto della quale siasi perduto. Sono uscite tali moli dalle mani della natura, ed altra parte non vi ha l' arte che il lavoro di esse.

Quanto alle obbiezioni, che si fanno sopra l' impossibilità di poler tagliare massi di tale grandezza, vengono solo da poca cognizione della storia naturale dell' Egitto. Le cave di pietre, dalle quali vennero tratti gli obelischi, non sono somiglianti a quelle de' nostri paesi: non fu ivi necessario di scavare la terra, e di trarne fuori quei marmi, essendosi quelli trovati ne' fianchi di quella catena di monti poc' anzi mentovata. Si sceglieva un luogo che fosse declive, a un di presso allo stesso livello del punto più alto del Nilo. Vi si tagliava un pezzo di marmo dell' altezza e grossezza che si giudicava a proposito, ed è probabile che gli Egiziani

procedessero in questo lavoro pressochè nella stessa maniera, che si procede ora in Francia. Si trovano sopra una collina situata nella Bassa Normandia alcuni massi immensi di granito posti a giacere: si tagliano via, e si levano facilmente, facendo nell' intero masso una specie di solco alcuni pollici profondo, nel quale si caccieno dipoi a forza biette di ferro, le quali fanno che la pietra si stacchi quasi allo stesso modo, come se fosse stata divisa con la sega. Se ne lavorarono alcuni pezzi lunghi quarantacinque piedi, larghi diciotto e alti sei. Questa esposizione basta per farci comprendere con quale facilità gli Egiziani abbiano potuto avere i marmi pei loro obelischi. Quindi gli antichi autori, che ne hanno parlato, riconobbero che la difficoltà di trasportarli e di erigerli sulla loro base era senza paragone maggiore di quella di trarli fuori dalla cava.

Era il Nilo di un grande aiuto agli Egiziani per trasportare così smisurate moli; poichè questo fiume nel tempo della sua maggiore altezza arriva con le sue onde appiè dei monti, nei quali erano lavorati gli obelischi. Si faceva un canale, che terminava al luogo, dove giaceva l' obelisco da trasportarsi, e che passava sotto all' obelisco medesimo; si aveva cura, che la larghezza del canale fosse così regolata che l' obelisco si appoggiava con le sue estremità sulla terra, e formasse come un ponte. Dopo avere scandagliato quale fosse a un di presso il peso di quella gran mole, si fabbricavano a proporzione di quello due zattere, che si mettevano nel canale sopraddetto, le quali erano costruite in maniera che la loro superficie eccedeva l' altezza delle sponde del canale; erano caricate di pietre, in guisa che s' immergessero notabilmente nell' acqua; indi erano fatte andare sotto l' obelisco; quando eranvi ben disposte, si levavano le pietre. Le zattere, trovandosi alleggerite, si alzavano da sè stesse sopra la superficie del canale, e sollevavano l' obelisco. Si procurava poi di condurlo per acqua più vicino ch' era possibile al luogo, dove volevasi collocarlo. E perciocchè l' Egitto era una volte diviso da un infinità di canali, vi erano pochi luoghi nei quali non si potessero facilmente trasportare le dette aguglie, al cui peso non avrebbe resistito alcun' altra macchina, fuorchè le zattere. Non si può dir cosa alcuna di certo sopra le altre operazioni, che si facevano pefarle calare a terra, condurle al luogo destinato ed ergerle sulla loro base, non avendoci gli antichi trasmesso cosa alcuna sopra un oggetto tanto curioso ed importante per la meccanica.

Non si vede per altro, che alcuna nazione sia mai stata bramosa d' imitare gli Egiziani nel genio, che avevano pegli obelischi: nè anco i Romani pare che se ne siano curati, e solo si contentarono di trasportare nella lor capitale alcune di quelle moli smisurate, piuttosto certamente per la loro singolarità, che per la loro effettiva bellezza.

All' articolo Granito (T. XII di questo Supplemento, pag. 226), possono vedersi le dimensioni dei principali obelischi che si conoscano.

Lo scopo che gli antichi si prefiggevano nella erezione degli obelischi, era certo in parte la brama dei sovrani di immortalare il loro nome, lasciando monumento non perituro sì facilmente; avranno forse anche mirato con questi colossi di pietra ad abbellire le loro città e le strade che conducevano ad esse, ma sembra probabile che avessero altresì qualche vista di utilità, e servissero a guisa di grandi gnomoni ad indicare le ore con l' ombra che proiettavano.

Oggidì gli obelischi trasportati fra noi mettonsi nel centro di qualche piazza ad ornamento di essa, ed è quasi inutile

l'osservare che tanto meglio contribuiscono al loro fine, quanto più la piazza è vasta, e che ridevole cosa sarebbe il rizzarli in luogo sì angusto che non permettesse vederne la cima. Piccoli obelischi mettonsi talvolta altresì nei giardini o nelle piazze non molto grandi. Le avvertenze intorno alla costruzione di questi, si limitano a raccomandare che sieno possibilmente di un solo pezzo e di pietra molto durevole, presentando facilità somma a guastarsi, e per la grande loro superficie, e per l'acqua della pioggia od altro che continuamente vi scorre sopra. Può mettersi qualche ornamento alla base, ed alla cima un globo, una punta di metallo o simili; ma quanto più semplici saranno queste aggiunte, più ne riuscirà gradito l'effetto.

(Goguet — Bosc — Rondelet.)

OBERATO. Quel negoziante che manca ai proprii impegni e mettesi così in istato di Fallimento. (V. questa parola.)

(G.**M.)

OBESITÀ. Gli animali domestici vanno soggetti ad una grande corpulenza, prodotta per lo più da eccesso di nutrizione, ed è a questa viziosa pinguedine che dicesi *obesità*. Divengono allora infingardi, lenti, inetti al lavoro, e soggetti ad altri molti malori, fra i quali la sterilità. Tuttavia spesso accade, che coloro i quali tengono gli animali in governo, stimandoli tanto più sani e vigorosi, quanto più sono grassi, procurano loro la obesità invece che guarentirneli. Le cause principali ne sono il riposo continuo, e un nutrimento con piante abbondanti di mucilaggine. Quando pertanto un animale è attaccato da obesità, in modo che sia d'uopo pensare al riparo, si devono poco a poco toglierli le piante mucilagginose, sostituendo, per esempio, la paglia e la crusca al fieno ed all'avena; farlo passeggiare un'ora il mattino e una la sera, esaguendo poco e poco questo esercizio; condurlo al pascolo in luoghi un poco aridi e non lasciarlo troppo nella stalla. Il ricorrere a violenti purgativi, espone al pericolo di perdere l'animale. Queste medesime precauzioni sono da aversi non solo pegli animali da lavoro, di cui occorre conservare le forze, ma per tutti quelli che, per qualsiasi motivo, si vogliono conservare allo stato sano.

La obesità, per opposto, può tornare utile quando si tratti di animali domestici, che abbiano in breve a mangiarsi, ed allora promoovesi a bella posta. Senza pertanto ripetere quanto dicemmo e all'articolo Ingrassamento e a quelli che riguardano ciascun animale in particolare, accenneremo alcuni dei mezzi cui per tal fine ricorresi più di frequente. I polli e le oche s'ingrassano entro gabbie anguste all'oscuro; le cacciate di sangue dispongono alla pinguedine, epperò nelle stalle spesso salassansi i buoi ed i vitelli destinati al macello; la castrazione giova ancor essa, quindi la si pratica sui polli e sui porci, sui vitelli e perfino sulle galline cui si tolgono le ovaie, e sui pesci. Il freddo è anch'esso causa di obesità, pel che s'impinguano dopo l'estate gli ortolani, le allodole, le oche, le anitre, e nelle regioni polari abitano gli animali più grassi; ingrassano pure i bestiami che pascono i prati ove l'erba sia umida e grande.

(Rozier.)

OBICE, OBIZZO. Che cosa per un tal nome s'intenda, venne detto abbastanza nel Dizionario, ed a questo medesimo articolo ed a quello Bocca *di fuoco* (T. III, pag. 23), e qui ci limiteremo a dire delle riforme importantissime fattevi da Paixhans.

Nel 1809, incaricato essendo di attaccare un brick inglese, non poteva disporre che di un cannone da 4 e di un mortaio da 8. Il cannone tirava giusto, ed aveva molta portata, i suoi proiettili giugnevano

quindi al vascello nemico, ma vi recavano assai poco danno: il mortaio avrebbe agito ben più efficacemente se non fosse stato di troppo corta portata, ed anche senza di ciò era sempre difficile colpire il punto cui si mirava. Riavvicinando questi due effetti, quell' officiale di artiglieria pensò di combinare insieme gli effetti del cannone e della bomba, cioè di unire la forza e la giustezza del tiro orizzontale all' effetto distruttore delle bombe; poco dopo fece fare un esperimento dietro questa idea, e n' ebbe pieno successo. Sicuro allora della soluzione del problema, nel 1810 e 1811 Paixhans assoggettò le proprie idee a Napoleone; ma la lotta attivissima che quegli aveva a sostenere fece sì che se ne ritardasse l' esame. L' uso di proiettili a scoppio non era per certo un fatto nuovo a quel tempo; già da un pezzo si usavano obizzi che davano quell' effetto, e le *carronade* da 50 anni e più erano state adoperate dagli Inglesi e adottate poi dai Francesi e dalle altre nazioni. Eravi tuttavia grande distanza dagli obizzi adoperati in allora ed anche oggidì, alle armi che imaginava Paixhans e delle quali potè poscia fare l' esperimento.

L' obice rimase per lungo tempo una applicazione grossolana ed elementare del principio di riunione degli effetti del cannone e del mortaio; la poca sua lunghezza, la piccola massa e la cattiva combinazione, in generale, delle sue proporzioni, nuocevano alla giustezza del tiro ed alla sua portata, e se, per accrescere questa ultima, si forzava la carica, rompevansi i carri degli obici. Tuttavia nelle guerre che agitarono il principio di questo secolo, alcune armate avevano cresciuto agli obici giustezza e portata, facendoli più pesanti e più lunghi. La Francia fu delle ultime ad introdurre questi miglioramenti, e, nel 1815 soltanto, dopo avere fatto particolare studio sul tiro degli obici, ne adottò di allungati dei calibri di 6 pollici e di 24 per le batterie di campagna, scegliendo l' obice di 12 per la guerra sui monti.

Paixhans seppe approfittare delle lezioni della guerra e degli esperimenti nella pace; fino dal 1809 non solo aveva risolto il problema di tirare le bombe orizzontalmente, ma la perfetta cognizione che aveva fino da allora dei veri principii dal tiro dei proiettili cavi, gli fece vedere cosa rimaneva da farsi a perfezionare anche i migliori obici che si conoscessero. Quando la Francia, dopo il 1815, faceva nei suoi arsenali alcune prove, Paixhans insisteva perchè si adottassero forme d' assai superiori a quelle che si stavano sperimentando. In un' opera pubblicata quindi nel 1822, diede, non già vaghe indicazioni, ma cifre positive, la maggior parte delle quali vennero poscia adottate nella esecuzione del migliore obice che possegga l' artiglieria francese di terra, che è quello da 8, adottato nel 1828 per la difesa delle piazze. Paixhans chiedeva che ell' obice da assedio e da fortezza si desse il peso di 2400 libbre; che la *camera*, in cui si pone la carica, si facesse di forma cilindrica; che si desse alla sua *anima* lo stesso diametro che per quella del cannone da campagna da 12, e tanto fecesi appunto dal comitato d' artiglieria di Francia dopo pubblicati gli scritti di Paixhans, e tali sono i caratteri della nuova forma di obizzi costruitisi nel 1829 e adoperati nell'assedio d'Anversa. Paixhans chiedeva però anche di più; voleva obizzi più lunghi di questi ultimi, affinchè potessero meglio tirare a mitraglia, e voleva che, montati sopra carretta diverse, si addentrassero maggiormente nei vani dei carri a ruote, condizioni rilevantissime per la difesa delle piazze. Il comitato d' artiglierie non convenne in questa ultima opinione, e ne adduceva le ragioni seguenti. Siccome gli obici lunghi esigono

l' uso di zoccoli, le cui schegge possono ferire quelli che fossero vicini alla bocca del pezzo e alquanto più avanzati, così credettesi dover preferire l'obice più corto che può caricarsi a mano.

Collocossi questo obice sul carro di un cannone da 24, e dandogli il peso di 1200 chilogrammi, il comitato credette poter evitare, anche con cariche di 1,50 a 2 chilogrammi di polvere, le rotture dei carri, che ne sarebbero venute pel rinculo di un pezzo meno pesante. La forza nulladimeno del rinculo è ben lungi dall'essere assorbita dal peso del pezzo, come lo è nei cannoni a bomba, e lo provano gli sperimenti cui questo nuovo obice fu sottoposto, ed i cui risultamenti possono vedersi nella tavola qui appresso.

Carica di polvere	Angoli del tiro	Prima caduta	Portata estrema	Rinculo	Numero dei rimbalzi
6chil.,50 . .	1° in bianco	133m	720m	1m,23	3 a 4
	3°	335	760	1 ,75	4
1	1°	220	1840	1 ,70	6
	5°	550	1260	1 ,60	5 a 6
	10°	980	1270	1 ,62	2 a 3
	12°,6 . . .	1250	1300	1 ,52	
1 ,50 . .	1°	330	1410	4 ,30	6
	5°	870	1600	2 ,20	6
	10°	1400	1510	2 ,60	1
	12°	1640	1700	2 ,10	
1 ,75 . .	12°,16 . .	1700	1780	3 ,65	
2 ,00 . .	12°,40 . .	1900	1910	3 ,10	

N. B. I numeri delle colonne 3.ª, 4.ª e 5.ª sono le medie delle prove fatte su due obici diversi.

Questi esperimenti provano inoltre che se gli obici di 8 pollici ricevettero importanti perfezionamenti, se allungandoli diedesi loro più giustezza ed una maggiore portata, sono tuttavia ben lungi dal potersi paragonare ai cannoni detti *alla Paixhans*, così nel tiro a piccoli angoli, che tanto giova alla giustezza, come pel tiro a più grande obbliquità che aumenta la portata e fa che si possano slanciare proiettili più pesanti. Così sotto il piccolo angolo di 5 a 6 gradi, l'obice francese di otto pollici non porta che a circa 1400 metri, mentre allora il cannone di Paixhans dello stesso calibro porta a circa una mezza lega, cioè a metri 2200. Parimenti, senza inclinare l'asse più di 17 gradi, locchè non impedisce di mirare giusto, quel

cannone porta a 3800 metri o poco meno d'una lega, palla massiccie che pesano 40 chilogrammi, peso enorme se lo si paragona a quello degli obici, e che non è nulladimeno il massimo che possano slanciare i cannoni di Paixhans. Inoltre è da notarsi che tutti gli altri obici adottati in Francia, dopo la pace, come quelli sotto l'impero, hanno il grave difetto di rompere i carri allorchè se ne forza la carica per aumentarne la portata; mentre il cannone di Paixhans, attesa la molta sua massa, ha solo un leggero rinculo.

Vedendo i risultamenti cui seppe giugnere Paixhans, ed i pochi particolari teorici che dà nelle sue pubblicazioni, si comprende essere quell'offiziale di quei pochi, i quali intendono così bene la meccanica da poter ridurre a fatti le leggi dell'inerzia senza procedere, come tanti altri, a forza di formule. Fino dal principio di sua carriera aveva indovinato uno dei principali difetti degli obici antichi, cioè la deficienza della loro massa. Molti ufficiali non sapevano comprendere per qual motivo carri che avevano servito a pezzi di un calibro molto maggiore, rimanessero spezzati al primo colpo da pezzi di numero assai più basso. Nulla pertanto aveavi di più semplice della compensazione della poca inerzia o della tenue massa degli antichi obici, con la forza del loro rinculo, e la spezzatura dei carri che ne conseguiva.

Dopo avere adottato le principali innovazioni di forma che Paixhans suggeriva pegli obici da 8, il comitato d'artiglieria francese, venne ad un'altra riforma chiesta dallo stesso autore nella sua pubblicazione del 1822, e quasi altrettanto importante che la prima, vale a dire la sostituzione del ferro al bronzo nella fabbricazione dei mortai destinati alla difesa delle coste. Molti autori prima e dopo del Paixhans espressero il desiderio di tale riforma, nessuno però con uguale buon esito, ed è a notare che il comitato si decise a questo cangiamento solo dopo esperimenti fatti a Brest sui cannoni a bombe, i quali resistettero alle più difficili prove.

Se adunque, come vedemmo all'articolo *Cannoni alla* Paixhans, devesi a quell'officiale un'arma che mutò quasi faccia all'artiglieria, gli si devono altresì notevoli miglioramenti degli obici, per cui questi sono di gran lunga superiori ai vecchii, benchè non possano gareggiare coi cannoni a bomba dello stesso Paixhans.

(*Revue Scientifique.*)

OBOLO. Antica moneta greca e romana che valeva quanto ora un soldo di franco.

(Alberti.)

Obolo. Peso di dieci grani o mezzo scrupolo.

(Bonavilla.)

OBOVALE, OBOVATO. Dicesi di ciò che ha forma d'un uovo; ma con la cima più acuta volta all'ingiù.

(Omodei.)

OBRIZZO. Oro purissimo e senza lega d'altri metalli.

(*Voc. della Crusca.*)

OBSIDIANA. V. Ossidiana.

OCA (*Anas anser.*) Genere d'uccello palmipede, che si trova in istato salvatico e domestico.

Comunissimo altre volta questo volatile in Europa, era imbandigione d'ogni convito, ed in parecchie città aveavi locale apposito per la vendita di esso. Scadde di credito dacchè ci venne il pollo d'India o tacchino, per avere questo ed eguale volume e carne più fina e delicata d'assai. Malgrado ciò, i prodotti che procura, cioè, la sua carne, gradita a molti tuttora, e specialmente di uso comunissimo agli Ebrei, i quali adoperano il grasso d'oca invece del lardo, che dalla religione viene loro proibito; le penne e la caluggine,

rendono ancora l' oca molto importante ed utile. È da aggiugnere a ciò, che si possono nutrire a buon prezzo e quasi senza spesa, inviandole a pascere sui campi già mietuti, che fecondano anche coi loro escrementi; inoltre, se la sua carne la cede in sapore e delicatezza a quella del pollo d'India, i suoi pulcini o, come diconsi, *paperi*, sono assai più facili ad allevare e soggetti a meno pericoli, lo che compensa la inferiorità con la maggior sicurezza.

Vi sono due specie di oca domestica, cioè la grande e la piccola, questa seconda essendo una varietà della prima, che è quella che allevasi principalmente, attesochè dà un maggiore prodotto. Con l'incrocicchiamento delle razze, prendendo, cioè, dei maschi d' oca salvatica e facendoli accoppiare con oche domestiche, la carne può migliorarsi di molto, e si trae grande profitto da queste unioni nella Spagna, dove le oche salvatiche abbondano sui fiumi e sui laghi. Variano pure le oche, come tutti gli animali, secondo i paesi, essendovene alcuni ove riescono più prosperose e più buone, come è, per esempio, in Francia, nell'Alta Linguadoca, ove nel verno hanno sotto al ventre una tale massa di grasso, che lo strascinano fino a terra quando camminano. Oltre a queste differenze, avvene un' altra pel colore delle loro penne, essendovene di nere, di grigie e di bianche. Tale distinzione è indifferente per la qualità della carne; ma siccome la caluggine o piumino bianco si preferisce, così hanno un poco più di valore le oche bianche delle altre.

Dicemmo già nel Dizionario come a torto si tacci di stupidità questo animale, e la celebrità che gli valse l'avere col suo crocchiare salvato il Campidoglio, fa che altri, cadendo in un eccesso opposto, la paragonino al cane. Quello che qui più giova notare si è vivere desse in pace cogli altri animali del cortile, non producendovi disordini o risse; ma se si attacca e spaventasi, o se uno straniero loro avvicinasi, massime quando hanno i paperi, si avanzano arditamente contro il loro nemico a collo teso e minacciandolo col becco. Amano la nettezza, evitando quanto possono il fango e il letame, ricercano l' acqua fresca guazzandovi e lavandovi le loro penne. Una inclinazione, contro la quale si dee stare in guardia, è quella di unirsi alle oche salvatiche, se ve ne ha in vicinanza; e però, quando ciò sia, bisogna aver cura di spezzare loro il sommolo dell' ala.

Il maschio dee scegliersi grande di statura, di occhio vivace, di portamento altero e tutto bianco. La femmina anch' essa si sceglierà delle più alte cui piedi grandi e le membrane fra le dita di essi ben larghe e bianche. Nei luoghi paludosi giova preferire l' oca grossa cinerizia, ed alcuni preferiscono in generale quelle screziate alle altre, per ciò che ritengono, che sieno più inclinate a vivere insieme in un certo numero. In generale, si reputa non doversi dare a ciascun maschio più di cinque a sei femmine; sembra però dimostrato che basti a molte più, ed alcuni gliene danno fino a dieci. Non si hanno dati positivi a qual numero possa bastare senza spossarsi, così da dare paperi men vigorosi e da soffrirne egli stesso. L'accoppiamento succede in febbraio, ed anche prima se la temperatura è mite, o se nutrironsi le oche con semi calorosi. In Linguadoca non si tengono che una o due femmine, e non maschii, a motivo della spesa che cagionano e della loro inquietudine. In primavera, mediante un tenue compenso, conduconsi le femmine ai maschii tenuti a parte nei principali poderi. L' accoppiamento si fa nell' acqua. Là dove mancano stagni o canali, conviene supplirvi scavando una piccola vasca, dove le oche possano nuotare, tuffarsi e rinfrescarsi. Nei luoghi non umi-

di si fanno loro piccole capanne coperte e divise con graticci od altro, in modo da non lasciarne insieme più di otto, poichè le grandi sogliono battere le piccole. Con le divisioni opportune se ne possono collocare venti a trenta in uno stesso locale. Amano sempre di avere il loro letto pulito ed asciutto.

La fecondità delle oche è grandissima; e quando sieno ben nutrite possono deporre le uova quattro volte in un anno, a dodici per volta, e se si ha cura di togliere via le uova a misura che le depongono, ne danno fino a quaranta o cinquanta.

Bisogna tener loro dietro ove depongono le uova, perciocchè cercano sovente di nasconderle. Si tengono quindi chiuse e si preparan loro piccoli mucchii di paglia. Depostovi che abbiano il primo uovo, continuano a deporre gli altri nel medesimo luogo e ne danno di seguito, come dicemmo, fino a quaranta o cinquanta, purchè non vengano interrotte dalla covatura. Si conosce giunto il momento di questa allorchè vedesi l'oca portarsi della paglia col becco per allestirsi il nido e rimanere a lungo accoccolata sulle proprie uova. Non devono darsi queste a covare alle galline, che non possono coprirle bene attesa la loro grandezza, sicchè ne vengono degli sconci. Si possono bensì dare le uova dell'oca a covare alla femmina del tacchino o pollo d'India, che può coprirne fino a 15. L'oca allora, non essendo distratta, depone un numero molto maggiore di uova. Quando l'oca si dispone a covare, bisogna prepararle il nido spargendo della paglia secca e spezzata in guisa da formare uno strato piano circolare, affinchè tutte le uova sieno coperte ugualmente. Se il luogo ove deponeva le uova non è abbastanza caldo e tranquillo per la covatura, conviene attirare l'oca in luogo più conveniente, ponendovi della paglia e delle ortiche il cui odore le è assai gradito. Giova sollecitare il momento della deposizione delle uova aumentando il cibo e tenendo le oche in luogo caldo, a fine di avere presto dei paperi che sieno forti quando giugne il momento di venderli, e che abbiano acquistata la massima grossezza al tempo di ingrassarli.

Come si disse nel Dizionario, un'oca può covare da 14 a 15 uova; si dee porle vicino dell'orzo ammollito od altro cibo opportuno, ed un grande vaso di acqua tenuta sempre netta in cui possa bere e, volendolo, anche bagnarsi, poichè se la covatrice non ha cibo ed acqua in copia, può mancare la covata. È biasimevole uso quello di levarle dal nido perchè mangino e bevano, raffreddandosi le uova di troppo. Nei trenta giorni che dura la incubazione il maschio non si allontana di molto, sembra invigilare sulla sua compagna ed attendere con molto interesse la nascita dei paperi. Spesso accade che alcune uova si schiudano prima delle altre, e si dee stare attenti di levare prontamente i pulcini dal nido, senza di che la madre crede finito il suo offizio ed abbandona la covata: mettonsi in panieri guerniti di lana e coperti di un pannolino, e si restituiscono alla madre quando è nata tutta la covata. È inutil quasi accennare potersi anche fare schiudere queste uova coi metodi generali dell'*Incubazione artificiale* (Vedi questa parola).

Si comincia dal dare ai paperi uova cotte, tritate minutissime, mesciute con piccole ortiche, oppure pane, farina d'orzo, frumento o sorgo turco, facendo di queste sostanze una specie di polenta, per 5 a 6 giorni; poi si potrà dar loro polenta di formentone e di patate cotte. Nei primi giorni devonsi tenere ben caldi, non bastando a guarentirli dal freddo la leggiera caluggine onde sono coperti; in capo a quindici giorni si possono lasciarli uscire a pascolare, solo però quando vi abbia bel tempo, distri-

buendo loro il cibo tre volte al giorno, e riparandoli così dal troppo ardore del sole, come dalle intemperie. In capo ad un mese si danno loro foglie di cicoria e di lattuga tritate, ogni sorta di legumi cotti e stemperati con crusca nell' acqua tiepida, lasciansi diguazzare nell' acqua fino a che vogliono e conduconsi nelle stoppie. Il cibo si rende sempre più abbondante e sostanzioso. Quando le loro ali cominciano ad incrociarsi è segno che sono forti abbastanza per porli cogli altri animali del cortile, e a due mesi si uniscono a quelli ed alle oche. Nello scegliere le ortiche pei paperi conviene esaminare diligentemente che non sieno attaccate dalla golpe o dal bacherozzolo, essendo in allora un violento veleno. Al caso si fanno cessare gli accidenti che ne derivano dando ai paperi dell' acqua tiepida in cui siensi fatti sciogliere 4 a 5 grani di calce.

Il nutrimento ordinario che si porge alle oche consiste in foglie di cicoria e di lattuga sminuzzate, e specialmente d' ortica, che è il loro cibo più gradito, non che ogni specie di legumi cotti ed ammolliti, lasciando che si diguazzino quanto vogliono nell' acqua. Molto giova condurle a pascolare nelle terre abbandonate o nei campi dopo la messe, ma non nelle praterie, essendosi riconosciuto che vi recano moltissimo danno distruggendovi le buone erbe e moltiplicandosi infinitamente le piante nocive, e specialmente la camomilla a fiore semplice.

Nei villaggi ove si fan pascolare le oche riunisconsi queste tutte insieme al suono della cornamusa del guardiano, e lo seguono nei campi, senza che alcuna di esse allontanisi dalle altre, e la sera ciascuna torna dal suo padrone. Al ritorno deesi loro dare un qualche nutrimento, e per mantenerle in buono stato e per avvezzarle a rientrare in casa più volentieri. Con un po' di pazienza, possono anche accostumarsi ad andare unite sole nei campi o sulle rive degli stagni, rimanervi tutta la giornata e tornarsene a casa la sera, senza guardiano; ma per fidarsi a tal modo bisogna essere certi che non vi sieno ladri, e che non vadano a danneggiare qualche praterie. Siccome l' oca può recare grandi guasti negli orti se giunge a introdurvisi, così, per evitare questi inconvenienti, le si passa una penna attraverso le aperture della parte superiore del becco, o le si attacca un bastone al collo, per impedirle di passare attraverso i graticci o le siepi.

Con tali mezzi si mantengono le oche sane e vigorose; ma quando si avvicina il momento di trarne partito, queste condizioni non bastano, e si procura loro una straordinaria pinguedine con una cura maggiore che per qualsiasi altro animale, nulla importando che per ottenere questo scopo si procuri loro uno stato di malattia. Oltre all' aumento del peso generale dell' animale, e quindi del valsente che se ne ricava, la ragione che fa spignere ad ogni costo l' ingrassamento delle oche, sta nel bisogno di averne in abbondanza della grascia, che, come accennammo, fa pegli Ebrei le veci del lardo, ed è quindi uno dei condimenti di cui fanno maggior uso pei loro cibi.

Molte avvertenze generali sono a premettersi sull' ingrassamento delle oche, e principalmente intorno all' età, attesochè le vecchie s' ingrassano meno facilmente delle giovani, sicchè non devono contare più di 7 a 8 mesi. La stagione opportuna è dal novembre sul cominciare del freddo al febbrajo; se si tardasse di più, le oche entrerebbero in amore, si occuperebbero della deposizione delle uova, e non si riuscirebbe. Talvolta si anticipa pei paperi primaticci, attesochè volendo attendere per essi la stagione dell' ingrasso, ne costerebbe troppo il mantenimento. Quando

si abbia l'arbitrio della scelta, come allorchè si comperano le oche e bella posta per ingrassarle, giova preferire le più tranquille a quelle che gridano continnamente. È inoltre da ricordare che le femmine ingrassano meglio dei maschi, e che quelle bianche ritiensi dieno fegati meno belli.

Da doe elementi dipende l' ingrassamento delle oche, dal modo, cioè, di trattarle, e dalla qualità ed abbondanza dei cibi che loro si porgono. La tranquillità è ona delle circostanze importanti, sicchè il luogo dove si tengono deve essere lontano da ogni rumore; è però da notare non doversi spignere questa cura tanto oltre da tenere le oche isolate, riconosciuto essendosi che, in tal caso, qualunque siaue il motivo, non ingrassano mai; sicchè se ne devono porre almeno due o più nello stesso locale. Bisogna però curare che non sentano le grida delle altre oche lasciate in libertà per averne uova e peperi. La oscurità favorisce anch' essa notevolmente l' ingrassamentu allontanando da esse qualunque distrazione e determinando ogni loro facoltà verso gli organi digestivi. Era nulladimeno uso tanto irragionevole quanto barbaro quello di cavare loro gli occhi, essendo evidente che il dolore di quell crudele operazione doveva nuocere allo scopo stesso per cui si praticava, e che vale assai meglio scegliere oscuro o con luce assai scarsa il locale dove si pongono. Una cosa pure da non trascorarsi è che questo locale sia riparato dal gelu, ed alcuni anzi costomano tenere quell' ambiente molto caldo a mezzo di stufe, stimando potere il caldo vantaggiosamente contribuire all' ingrasso, lo che però non sembra abbastanza provato. La condizione la quale indubbiamente, e più forse delle altre tutte accennate in addietro, contribuisce all' ingrassare delle oche è la immobilità, la quale pertanto in varii modi si studiò di ottenere.

Alcuni, dimenticando anche in tal caso che i dolori non possono a meno di nuocere, inchiodarono i piedi dell' animale sopra ona banca. Più umanamente e con maggiore utilità altri le mettono in ispazio si angusto da non concedere loro che poco o nesson movimento. Così per due oche si suggerisce una specie di cassa lunga $0^m,85$ e $u^m,90$ e larga $0^m,74$; per sei oche un luogo lungo $1,^m78$ e largo $1^m,19$, con tale altezza da non permettere alle oche di stare in piedi. Queste specie di casse o gabbie hanno il fondo formatu di bastoncelli o stecche alquanto distanti per lasciare uscir gli escrementi, e fori sul dinanzi tali da lasciarne passare la testa degli animali per prendere gli alimenti, che loro si presenteranno in iscodelle di legno, e per bere dell' acqua posta in altra vaso con alquanti carboncelli minuti sul fondo; se le oche saranno sei o più, invece delle scodelle mettonsi lunghe mangiatoie o truogoli ben larghi e capaci: il vaso dell' acqua dee contenerne non meno di tre litri per ciascuna oca. Alcuni mettono le oche entro barili con un buco perchè n' esca il capo.

Nella Polonia le pongono entro un vaso di terra cui levano il fondo, di tale grandezza da non permettere all' animale alcun movimento. Disponesi il vaso nella gabbia in maniera che non vi dimorino gli escrementi, e in capo a 15 giorni le oche, notrite a dovere, ingrassano tanto che si devono spezzare i vasi di terra per tirarnele fuori. Alcuni usano pure spiumare sotto al ventre le oche prima di metterle ad ingrassare. Quello che in ogni caso interessa è di mantenere la più grande nettezza, levando spesso le immondizie, e tenendo ben pulite le mangiatoie e i vasi in cui bevono.

Quanto al cibo, non solo varia esso di qualità secondo i paesi e le circostanze, le quali fanno che uno sia più a portata od

a minor prezzo di un altro, ma varia altresì secondo che si fa loro prendere spontaneamente od a forza.

I cibi onde sogliónsi nutrire sono solitamente una poltiglia formata di farina di orzo e di frumento, o di saraceno mesciuto con patate cotte o col latte; altri usano pure l'orzo, o l'avena, e talora vi si dà l'avena sola cotta nel latte, o miscugli di avena ed orzo a parti uguali, od anche solo formentone ammollito nell'acqua, cercando investigare quale sia il grano che meglio riesce loro gradito. Quelle nutrite di solo grano riescono preferibili quanto alla sodezza della carne. Anche la bevanda che loro si dà varia, dandovisi talora semplice acqua, conservata in vasi al fondo dei quali siavi sabbia o carbone, le quali sostanze si reputa giovino allo ingrassamento ed alla digestione: a noi pare che il carbone solo possa essere utile in qualche modo a mantenere buona e salubre l'acqua; alcuni danno loro le lavature di cucina, siccome quelle in cui vi ha sempre alcun che di sostanze nutritive; altri, più desiosi del buon effetto che del tornaconto, fan loro bere latte invece di acqua. Così in 35 a 40 giorni si ingrassano, fino a pesare da 5 a 6 chilogrammi, quando si lascino mangiare quanto loro aggrada.

Di assai più pronto effetto e migliore riesce l'ingrassamento delle oche, facendo loro ingollare a forza del cibo. Si fa questo a mano o mediante utensile apposito. A tal fine si corica l'oca sulla schiena, con la testa in aria, prendendola fra le gambe senza strignere di troppo; con la mano sinistra tiensi la testa, introducendo nel becco il dito pollice affinchè resti aperto; quindi con la mano destra vi si introduce del formentone secco o ammollito nell'acqua calda, e se lo fa scendere premendo il collo di su in giù con la mano. Allorchè il gozzo è affatto ripieno, chiudesi il becco con la mano sinistra perchè l'oca non rigetti il formentone, poi lasciansi all'animale alcuni momenti di libertà; quindi si racchiude nell'angusta sua gabbia. Per introdurre il formentone nel gozzo dell'animale adoperasi anche un apposito congegno, ed è un imbuto di latta, il cui tubo, lungo $0^m,15$ e del diametro di 12 millimetri in tutta la sua lunghezza, ha la cima tagliata a sghembo e rotondata, cogli orli rivestiti di saldatura e lisciati per evitare ogni escoriazione nociva all'animale. Disposta l'oca a quel modo che dianzi si è detto, vi s'introduce con una mano la canna dell'imbuto nel collo, e con l'altra si lascia cadere nell'imbuto anzidetto il formentone, introducendovi poscia una bacchetta per ispignere quel grano nel gozzo dell'animale, aiutando tratto tratto con un poco di acqua. Negli ultimi giorni taluni aggiungono al formentone alcune cucchiaiate d'olio di papavero. Dieci oche occupano così una donna per un'ora sera e mattina, digeriscono facilmente; possono ingozzarsi anche tre volte al giorno, ma sarebbe pericoloso ripetere la operazione prima che abbiano compiuta la digestione. Il consumo d'ogni oca pel suo ingrassamento a tal guisa è di una misura di 13 litri di formentone.

Un'altra maniera d'ingrassare le oche è quella di prenderle tre volte al giorno, tenerle fra le gambe, aprir loro il becco con la mano sinistra e con la destra far loro inghiottire 7 a 8 pallele lunghe due pollici ($0^m,054$) e grosse un pollice ($0^m,027$) facendo poscia ber loro dell'acqua di crusca o del latte. Nel Veneto si accostuma ingrassare le oche facendo loro ingollare a forza il primo giorno una noce intera col guscio, il secondo due, il terzo tre, e così via sempre crescendo, fino a che sia compiuto l'ingrassamento; i primi giorni si dà loro un altro poco di cibo, poi quando

le noci sono già 4 a 5, non si dà loro più nulla e nemmeno bevanda, lasciandole all'oscuro ed immobili. È inutile osservare che quando le noci crescono di numero si danno in due o tre volte.

L'ingrassamento con questi cibi forzati non dura che 15 a 20 giorni, e l'aumento di peso si è tale che giongono fino ai 10 chilogrammi; il fegato specialmente pesa da sè solo fino ad un chilogramma. Per viemmeglio contribuire all'ingrandimento del fegato erasi pure proposto dello antimonio ridotto in finissima polvere, impastato con fiore di farina e fatto seccare, oppure mesciuto anche ai cibi ordinarii, in tale proporzione che ogni oca ne ingoiasse in un giorno tanta quantità quanta se ne può prendere con la punta di un coltello in tre volte. Lasciando però anche la poca esattezza della misura, non pare che la cosa offrisse grande vantaggio dacchè fu abbandonata.

Interessanti sono gli sperimenti fatti dal Persoz sull'ingrassamento delle oche, non solo dal lato teorico, ma per la immediata utilità che presentano, mostrando dietro quali norme abbiasi a scegliere il loro nutrimento e come vi sieno sostanze che sole non giovano a quello, e meno per conseguenza all'ingrassamento.

Indagò egli primieramente quale fosse la influenza che esercita la parte oleosa del formentone sull'ingrassamento dell'oca, e fece a tal fine le due esperienze seguenti.

1.° Dopo avere ridotto in farina 12 chil. di grano turco ed averne estratto per mezzo dell'etere 1,25 d'olio, liquido in gran parte ed in parte solido, fece fare coll'acqua di questa farina digrassata, il cui peso non era più che 10 chil. 98, una pasta con la quale nutrì un'oca dal 31 di ottobre fino al 7 dicembre. — L'aumento del peso dell'oca durante questi 38 giorni fu di $1^{chil.}$,205. La quantità di grasso che se ne ritirò fu, dagli intestini, chil. 0,373; dal tessuto sottocutaneo delle altri parti del corpo, chilogrammi 0,860, totale chil. 1,233. Ora il grasso che conteneva prima dell'esperienza, calcolato su quello di tre oche della medesima statura uccise prima dell'ingrassamento, essendo di chil. 0,165, sarebbesi per conseguenza formato chilogrammi 0,168.

2.° Un'oca di quasi eguale forza, nutrita nelle medesime circostanze con formentone dell'anno medesimo del precedente, ma non digrassato, aumentò in ventidue giorni di nutrimento di $2^{chil.}$,045. La quantità di grasso ritirata da questa oca, fu, dagli intestini, chil. 0,506; dal tessuto sottocutaneo, ecc. chil. 1,257, totale chil. 1,763. Ammettendo che il grasso, che poteva esistere prima dell'ingrassamento fosse di chil. 0,165, l'animale avrebbe, per conseguenza, formato chil. 1,598. Esaminò poi il Persoz se le sole sostanze amidacee bastino alla formazione del grasso, e fece i due esperimenti che seguono:

1.° Incominciò dal nutrire un'oca con pallottole composte di due parti di patate e di una parte di fecula, miscuglio al quale aggiunse un ventesimo di ossa calcinate a bianco e finamente polverizzate. Questa addizione di fosfato di calce venne giudicata necessario, perchè le oche nutrite con patate soltanto, sono ben presto attaccate da una forte diarrea. Prima della esperienza, l'oca pesava chil. 2,705; il 10 novembre non pesava più che chilogrammi 2, 492 ed era moribonda. S'introdusse allora nel nutrimento circa un sesto di formaggio bianco interamente spogliato di grasso. Trentun giorni dopo, l'animale pesava chil. 3,010. L'aumento del peso durante questi trentun giorni è dunque stato di chil. 0, 518. La quantità di grasso che si ritirò da quest'oca, fu,

dagli intestini, chil. 0, 205; dal tessuto sottocutaneo, ecc. chil. 0,472; totale chil. 0,677. Ammettendo che il grasso, che poteva esistere prima dell' ingrassamento fosse di chil. 0,170, l'animale ne avrebbe prodotto chil. 0,507.

2.° Due altre oche furono nutrite con pallottole formate di quattro parti di patate, di due parti di fecula di patate e di una parte di zucchero, più di un sedicesimo di ossa calcinate e polverizzate. La quantità di grasso formata dalla prima, nello spazio di quarantatre giorni di esperienza, fu di chil. 0, 705, quella della seconda in 23 giorni di chil. 1,073.

È da aggiugnersi che nei differenti casi, in cui le oche hanno formato del grasso senza il concorso di corpi grassi, lo sviluppo del loro fegato, che in questi animali magri è del peso di 65 a 75 gramme, fu nullo o quasi nullo; che quest'organo aveva conservato il colore rosso-bruno, che mostra nel suo stato normale, mentre in generale è bianco nelle oche ingrassate col formentone, e del peso di 400 gramme, a termine medio.

Da questi sperimenti si possono trarre alcune utili deduzioni intorno alla qualità di cibi che giova porgere di preferenza alle oche. Si è veduto che le patate e la fecula sole producono loro la diarrea, e che, togliendo pure questo danno mercè le ossa calcinate, non possono nutrirle e molto meno ingrassarle, se non vi si uniscono materie azotate e zuccherine. Non è quindi a stupire che gli ingrassatori di oche abbiano imparato dall'esperienza a mescere alle patate una certa quantità di carote, di stiacciate di semi oleaginosi, di piselli, di lenti, di residui della distillazione d'acquavite di grano o di patate, in fine di caseo di latte, sostanze, le quali tutte agiscono così per le parti azotate come pel grasso che contengono. Lasciando poi alla teorica speculativa la quistione, se realmente gli animali possano o no formare del grasso senza l'intervento di materie grasse nei cibi, lo che abbiano veduto, all'articolo *Nutrimento*, negarsi da alcuni con forti ragioni, e lo che non sembra incontrastabilmente provato dagli sperimenti del Persoz qui citati, possiamo ammettere in pratica come dimostrata la necessità del grasso nei cibi pel buon ingrassamento che si desidera. Sia che il grasso preesista negli alimenti, sia che questi ne contengano soltanto i materiali da elaborarsi dagli animali, sembra naturale la conclusione che per ingrassarli, meglio sarà somministrar loro per nutrimento sostanze già grasse.

La difficoltà che mostra l'oca nel respirare ed un poco di grascia che esce sotto le ale, sono gl'indizii dai quali rilevasi che non può ingrassare maggiormente, e conviene ucciderla, poichè altrimenti andrebbe scemando sempre più di grassezza.

Abbiamo detto quali danni rechi ai paperi l'ortica attaccata dalla golpe o dal bacherozzolo, e come al caso vi si ripari. Anche la cicuta, di cui sono avidissime ed il giusquiamo riescono per loro violenti veleni: appena ne ingoiarono una foglia cadono con le ali distese, e muoiono convulse, ove non diasi loro tosto latte fresco e rabarbaro.

Sono soggette a parecchie malattie, alcune comuni con le galline, altre loro speciali. La *pipita* curasi, come appunto nei polli, togliendo loro quella pellicola cornea formatasi alla cima della lingua, lavando con aceto la ferita, e ugnendola con burro fresco. La *diarrea* curasi con vino generoso, in cui s' infondono bacche di ginepro. Sono pure molto soggette all' *apoplessia*, che si manifesta dal vederle traballare e cadere per terra od anche girare continuamente sopra sè stesse, e ne periscono ben presto, ove non si cavi loro sangue pungendo con grossa spilla o con un temperino una vena facile a scorgersi sotto la pelle che unisce

le unghie. Sono anche attaccate dell' *artritide* gonfiandosi loro i nodi delle gambe, sicchè muovonsi a stento, immagriscono e muoiono. Le annate umide sono le più pericolose per questo conto. I rimedii più sicuri sono una cacciata di sangue nel modo anzidetto, ed il vino bollito con un po' di ginepro

I prodotti che danno le oche, indipendentemente dai loro escrementi utili come concime, sono le uova, la grascia, il fegato, la carne, le penne e le piume.

Le uova di raro si mangiano, ma si ritengono eccellenti per unirle alla farina di frumento nelle paste o maccheroni.

La grascia altravolta teneva luogo di olio in tutta la Francia, eccettuchè nella Provenza e nella Linguadoca; ora si adopera moltissimo invece di lardo o strutto, massime dagli Ebrei, come abbiamo accennato; è di sapore assai delicato, ed anzi forse troppo, ma sgradevole a chi non siavi assuefatto. Considerandolo chimicamente, è scolorito; a 27° C. rappigliasi in una massa granulata della consistenza del burro. A parere di Braconnot, contiene il 32 per 100 di stearina, e il 68 per 100 di un 'oleina inferiore, col sapore particolare del grasso d' oca. Cento parti d' alcole anidro disciolgono 36 p. di stearina del grasso d' oca alla temperatura dell' ebollizione, e 123, 5 parti a 75°,3. Con la saponificazione, la stearina dà 94 per cento d' acidi grassi; l' oleina ne da 89 per 100.

I fegati sono per molti un cibo delicatissimo, quantunque ad altri rechino nausea e per la eccessiva loro grassezza e pel sapore proprio del grasso d'oca. A Strasburgo, se ne fanno eccellenti pasticci che spedisconsi per tutta l' Europa.

La carne, come è detto nel Dizionario, è men buona di quella dell' altro pollame; tuttavia si mangia con piacere da molti, essendo alimento sano per chi è forte di stomaco, e si conserva nella grascia, come nel Dizionario si è detto, od in altre maniere che accennerem brevemente.

Per conservare la carne d'oca nella grascia, vi sono due metodi, secondochè si tratta la carne cruda o cotta. Ambi hanno i loro partigiani : il primo è più delicato, ma anche più dispendioso, perchè servirsi conviene allora pel condimento d'un grasso estraneo. Per conservare l' oca salata cruda si comincia dal togliere la pelle ed il grasso, poi, dopo d' aver tagliato il carname in mezzi quarti o loro equivalente, se ne comprimono i pezzi per ogni verso nel sale tritato a grossezza di sabbia, e bene asciutto, e si collocano in un vaso con tutto il sale, che vi può restare attaccato; si continua così pezzo per pezzo, avendo cura, nel collocarli, di pigliarli bene gli uni sopra gli altri, e verso le pareti del vaso, per lasciarvi il minor vuoto possibile, e si riempie così il vaso fino a quattro dita sotto l'orlo dell'apertura. Bisogna guardar bene cha la grascia non sia bollente, e versarla poco a poco con un cucchiaio grande di legno, fino a che il recipiente sia riempiuto. Ordinariamente i primi pezzi sono freschi quanto quelli piu sotto.

Questa carne posta in una cantina conservasi per due anni. Le oche da trattarsi in tal guisa devono essere mediocremente grasse. Per usare di questa carne levasi dal vaso, si disossa tenendola mezz' ora nell' acqua calda.

Per preparare la carne d' oca cotta si fanno cucinare i quarti d' oca in una padella di rame, ove squagliando si va la grascia. Quando si vedono le ossa, ed un fuscello di paglia può penetrare nella carne, l' oca allora è cotta abbastanza; i quarti si ripongono in vasi di terra verniciata, collocandovi nel fondo alcune foglie di vite, ed alcune bacchette, perchè non si trovino con esso in contratto immediato, e così più sollevati abbiano invece il grasso tutto all' intorno. Bisogna avere l'attenzione di ta-

gliare le ossa, dalle quali si è ritirata le carne, essendo l'osso nudo la prima parte dalla insalatura, che diviene rancida, e che guasta il rimanente. Vi si versa del grasso d'oca, di modo che quando acquista consistenza abbie a ricoprire tutta la carne e guarentirla dal contatto dell'arie. Quindici giorni dopo vi si versa sopra della grascia di maiale fino all'apertura del vaso, per ben coprire tutte le fenditure, che si aprono nel grasso di oca, ed il recipiente si copre poi con una carta inzuppata nell'acquavite, e con un'altra carta inzuppata nell'olio; malgrado tutte queste precauzioni però i quarti collocati più vicini all'apertura prendono, dopo cinque o sei mesi, un lieve odore di rancio.

Possono anche conservarsi le oche mediante l'affumicaziona, intere o in pezzi. Nel primo caso, apresi loro il dorso, si stropiccieno con sale e mettonsi dei traversi o puntelli nell'interno, perchè le carni non vengano a saviappoisi; si lasciano a molle per quattro o cinque giorni in una selamuia di sale marino e salnitro, si fanno sgocciolare e seccare lentamente, od enche ravvolgonsi in cruschello di fromento, poi sospendonsi nel camino con una cordicella attaccata alle zampe. Bisogna porle a tale altezza che non possano giognervi nè il calore del fuoco, nè i vapori delle vivande; nel primo caso, il grasso si fonde e si perde; nel secondo, l'umidità impedisce il disseccamento. In capo a circa otto giorni si mettono in una stanza ben ventilata, poi serbansi in luogo fresco.

Può altresì conservarsi la carne dell'oca lavandola bene, indi immergendola in aceto forte. Si può anche immergere per qualche istanta nell'acqua bollente la carne, che indi si spremerà per bagnarla di aceto a di vino, a' quali si aggiugne un po' di gelatina o di corno di carvo con aromi: si fa cuocere il tutto e si schiuma; ma bisogna che questa cottura sia breve, acciò la carne di troppo non ammollisca, mentre in tal caso non potrebbe lunga pezza conservarsi. S'introducono allora nel bagnomaria dei vasi di vetro e vi si accomoda entro la carne, sulla quale si versa la salamoia, avendo cura di levare il grasso che galleggia. Si versa poi uno strato di cera aciolta sopra la salamoia: così preparata e posta al fresco la carne si conserva sei mesi.

Un prodotto finalmente notevole della oche sono le loro penne, le più grandi delle quali tolte dalle ali servono a scrivere, e le piccole si adoperano ad empirne i guanciali, o simili.

Ha per molto esistito l'opinione che, spennacchiando gli uccelli si pregiudicasse direttamente alla loro salute; nondimeno, se l'operazione ha luogo innanzi alla muta, non è seguita da verun accidente, porchè sia eseguita a proposito, con avvedutezza, ed in modo da non levare a ciascuna ala se non quattro o cinque penne e la caluggine.

Da che i paperi sono errivati all'età di due mesi, si conducono a varie riprese in un'acqua chiara, poi si espongono sopra un letto di paglia netta, perchè si rasciughino, allora si spennacchiano immediatamente per la prima volta, ed una seconda volta al principio dell'autunno, me con moderazione, a motivo dell'avvicinarsi dello inverno che potrebbe incomodarli. Pei paperi destinati ad essere mangiati per tempo, bisogna aspettare che abbiano tredici o quattordici settimane per ispennacchiarli, senza di che dimagrirebbero e scapiterebbero di qualità. Le oche madri non devono spennacchiarsi che sei settimane o due mesi dopo che hanno covato. Le oche vecchie si possono assoggettare a questa operaziona tre volte all'anno, di sette in sette settimane, cioè alla fine di meggio, alla metà di giugno ed alla fine di settembre; ma non più tardi, poichè sarebbero incomodate dal freddo. Si spennacchiano per

le piome sotto al ventre, intorno al collo e sotto le ali. Vuolsi poi sempre avere la precauzione, dopo spennacchiate le oche, di non mandarle subito all' acqua, ma tenerle in casa per uno o due giorni, dando loro a bere soltanto, finchè la pelle sia consolidata; si spennacchisno, finalmente, una terza volta, quando, dopo ingrassate, si ammazzano; così questo volatile, nel corso di nove mesi all'incirca, può dare tre raccolte di penne.

Il benefizio che se ne può ricavare non è disprezzabile: le penne formano il più importante articolo di commercio in una provincia dell'Inghilterra, e si vendono ivi a ragione d' una lira sedici soldi all' anno per testa, compresavi in quel prezzo tanto la caluggine, quanto le penne da scrivere.

Il trascurare il vantaggio d' avere una, due e tre volte all' anno una raccolta di penne da scrivere e della caluggine da empirne letti e cuscini, sarebbe rinunziar gratuitamente ad un profitto sicuro e considerabile, che si può trarre da on allevamento numeroso di oche. Si calcola che questo prodotto varia secondo l'età, e che un'oca madre dà comunemente una libbra di penne, laddove l' oca giovine ne dà comunemente una mezza libbra soltanto.

Vi ha per la caluggine una specie di maturità, facile a conoscersi; ed è quando comincia a cader da sè stessa; se vien levata troppo presto, dura poco e vi s'introducono i vermi. Le oche magre ne danno più delle grasse, e migliore; i fittaiuoli non dovrebbero poi mai permettere, che si strappassero le penne delle oche qualche tempo dopo la loro morte, per venderle; mentre ordinariamente risentono il tanfo, e si aggomitolano. Non si devono mettere in commercio che le penne strappate alle oche vive, od appena uccise, ed anzi in quest' ultimo caso bisogna affrettarsi di spogliarle, e fare in modo di terminare l'operazione prima che il corpo sia interamente freddo, perchè allora le penne sono di miglior qualità. Si ha uso nello spennacchiare le oche di rivoltar loro le zampe sulla schiena, in modo che vi tengano soggette le ale, altrimenti queste si spezzerebbero, e le oche non sarebbero più vendibili.

Si fanno seccare le piome mettendale per una mezz' ora nel forno donde si è tratto il pane, e serbansi in botti o in sacchi in luoghi asciutti: se prendono l' umidità contraggono cattivo odore e si guastano; se sono troppo secche facilmente si spezzano. Delle altre preparazioni delle Penne, e di quelle da scrivere specialmente, si parlerà in quell' articolo.

Dopo avere fin qui parlato unicamente di quanto concerne l' oca domestica, alcun che dee pur dirsi della salvatica, la cui caccia può tornare proficua. È più piccola della domestica, e di statura simile all' anitra; vola in ciurme formando un triangolo senza base; ha un grido acuto, che si ode da lungi ed ama le pianure di frumento in erba che le serve di pascolo; fa il suo nido nelle isole e nei luoghi paludosi; la sua carne è assai più delicata di quella dell' oca domestica.

Volendo accostarle, è duopo ricorrere a qualche artifizio, essendo sospettosissime. Si può collocarsi sopra un carretto, o seguire il contadino che conduce l' aratro, poichè essendo accostumate a vedere quegli oggetti non se ne spaventano. Il fucile dee caricarsi con pallini un po' grossi, e non tirare che quando le oche alzansi a volo. Rimangono nei campi fino a mezzo giorno, ed allora si calano per bere alle paludi o agli stagni, tornando poscia nei campi a pascersi, e la sera ritirandosi a dormire negli stagni più vasti e nei luoghi più inaccessibili. La loro diffidenza tenendole sempre lungi dalla portata del cacciatore fa che difficilmente si possano sorprendere nel loro ritiro. Tuttavia si possono osservare i luoghi, ove calansi negli

stagni la sera, aspettarvele e tirare contro di esse al momento in cui passano. Si può anche tender loro un agguato ormeggiando una barchetta coperta di giunchi in mezzo all'acqua, lasciandola tre o quattro giorni, affinchè si avvezzino a vederla, e rimanervi all'erta con un grosso fucile per fare fuoco su di esse tosto che appariscono. Questa caccia delle oche salvatiche non è facile però nè vantaggiosa che nei grandi freddi, poichè allora lasciansi accostare, e da altra parte gli stagni sono gelati.

(Parmentier — A. Bixio — Filippo Re — Leuchs — Giuseppe Gigli — Kerszt — Persoz.)

Oca *a caluggine*. In questa specie di oca, detta anche a *caluggine*, non che *eiderduck* od *eider* semplicemente, si diedero alcune notizie in questo Supplemento all'articolo Eider, alle quali sarà in via di aggiunta quanto adesso diremo.

I luoghi ove gli eider stabiliscono la loro dimora abituale, sono le regioni più fredde, contro il cui rigore sono abbastanza difesi da quel fitto mantello sì conosciuto sotto il nome di *edredon*. Sebbene questi uccelli non sieno più, come un tempo, tanto numerosi, se ne trovano tuttora in grande quantità nell'Islanda, nella Lapponia, alla Groenlandia, allo Spitzberg, al Kamtschatka; passano anche in America, e se ne vedono nel paese degli Esquimali, al Canadà, alle isole Miqueloo, nella Nuova-Inghilterra, e nello stato di Nuova-Yorck. Le regioni europee che più frequentano, oltre a quelle già indicate, sono la Svezia, la Danimarca, le isole Ebridi e le Orcadi, ma non se ne incontrano mai sulle coste dell'Oceano.

Il maschio pesa circa due chilogrammi e la femmina è più piccola e pesa un chilogramma e mezzo soltanto. Nel primo anno le gote e la cervice sono di un bruno più o meno cupo, il qual colore domina sopra la testa, il cui vertice è diviso da una fascia biancastra, con punti neri; la parte inferiore del collo ed il petto presentano strisce trasversali nere e bianche, con una tinta lionata cenerina; le penne del ventre sono brune nerastre col margine biancastro; il dorso e la coda di un bruno più cupo. Le scapolari, non per anco curvate a falcinola, sono diritte e rotonde verso la cima; il becco è verde puro, come pure i piedi, che spesso bannno un color bruno rossastro. Al secondo anno, si veggono sul collo, sul petto e sulla schiena diversi grandi spazii, bianchi, laddove il rimanente del dorso è nero cupo, e le parti inferiori sono sparse di macchie o di strisce nere, biancastre e lionate. All'età di tre anni, finalmente, l'abito diviene più regolare, ed il bianco più schietto, quantunque ancora rimangano alcune penne brune o rigate sul collo; l'occipite e le gote assumono una tinta verde chiara; il dorso ed alcune scapolari son nere tuttora.

Gli eider si cibano di pesci, di conchiglie, d'insetti, di piante marine; si mostrano avidissimi delle budella di pesce gettate dalle barche pescherecce; stanno in mare tutto l'inverno; vengono a terra soltanto a sera, ed il loro ritorno sulle coste guardasi come presagio di tempesta.

Nel tempo degli amori, i maschi fanno continuamente sentire il grido *ho ho*, con voce roca e quasi gemente; la voce della femmina è simile a quella dell'anitra comune. Sembra che in questa specie si trovino più maschii che femmine, e siccome queste sono le prime a divenire adulte, si appaiano subito coi vecchi maschii. Più tardi, i giovani maschii si battono, ed i vinti, che non hanno trovato da appaiarsi, spesso volano soli; vengono chiamati dai Norvegi *gield-fugl* e *gield-ace*, e sono probabilmente quelli che s'incontrano per accidente nelle latitudini

più meridionali di quelle che sogliono frequentare.

Questi uccelli nidificano su terre bagnate dal mare, su promontorii, su scogli; sotto al riparo di qualche pietra, fra l'erbe e le felci collocano il loro nido, con la base composta di fuchi, e alla cui costruzione dapprincipio lavorano insieme il maschio e la femmina, la quale ne ricuopre successivamente il fondo e gli orli con caluggine, che svelle dal proprio corpo ed ammassa finchè formi all'intorno un grosso orliccio, che appiana poi sulle nova quando le abbandona per andare in cerca di cibo. Il maschio, che non partecipa all'incubazione, fa guardia in vicinanza del nido per avvisare dei pericoli la femmina, che subito nasconde la testa, nè vola via se non quando divenga necessaria la fuga. Si è detto nell'articolo Eider come si possa levare per tre volte la caluggine dai nidi, rimettendo per le due prime l'uccello quella che si è tolta via.

In Norvegia ed in Islanda vi sono luoghi, ove questi nidi si trovano a centinaia, e si trasmettono per eredità ai proprietarii, i quali, a fine di richiamare gli Eider, sono giunti a formare isolette artificiali, tagliando le lingue di terra prolungate sul mare, ed al tempo della covatura hanno la precauzione di ricondurre sul continente le gregge che vi mantengono, come pure i cani, per lasciar libero il campo agli uccelli, che vi si vogliono stabilire. Si assicura che i corvi distruggono le uova degli eider, e ne uccidono i figli, lo che determina la madre a far loro abbandonare il nido, poche ore dopo la nascita. Gli uccelli acquatici non abbisognano del resto di un eccitamento particolare per agire in tal modo. L'eider femmina, prendendo i figli sul dorso, gli trasporta con placido volo sul mare, donde più non ritornano, e molte covate unendosi insieme formano nei mesi di giugno e di luglio brigate di venti o trenta individui. Le femmine abbandonate dai maschii, che più non le seguono, si occupano di continuo ad agitare l'acqua per far venire a galla unitamente alla fanghiglia ed alla rena gli insetti e le conchigliette, onde si cibano i figli loro.

Dicesi che gli eider abbiano vita assai lunga, e che nella loro estrema vecchiezza divengano tutti grigi. La carne è molto buona a mangiarsi, e le pelli servono di pelliccia; la loro caluggine è soprattutto tanto preziosa da meritare che questi uccelli sieno rispettati.

È pertanto proibito in Norvegia l'uciderli; ma pare che questi ordini più non sieno eseguiti, e che il numero degli eider sia sensibilmente diminuito nei distretti di Kiosar e di Gouldbring, dappoichè si fa loro la caccia col fucile. Tollerando queste infrazioni così nocive ad un ramo di commercio molto importante, è cosa certa che dee venirne fin d'ora un deterioramento nella qualità della caluggine, poichè questa, come vedemmo di quella dell'oca comune, quando è presa sopra l'uccello morto è coperta di una certa untuosità che la rende suscettiva di putrefazione, ed inoltre è meno leggera di quella di cui si spoglia la stessa femmina. Questa è anche molto più elastica, a segno tale, che il volume di due o tre libbre, che potrebbe ristringersi in un gomitolo comprimendolo fra le mani, è capace di dilatarsi fino a poter riempire un piumaccio ben grande. Per raccogliere questa caluggine nei nidi, devesi scegliere un tempo asciutto, e fa duopo aver cura di non iscacciarne bruscamente la madre, temendo che spaventata non lasci cadere il suo sterco sopra le piume, poichè allora bisognerebbe sparpagliarle sopra un vaglio di corda, e batterle con uno scudiscio, a fine di purgarle dalle sozzure che

in questa operazione ricadono mediante il proprio lor peso.

Il metodo che si segue per impossessarsi di questi nidi è talvolta molto ardito e pericoloso. Nell'isola di San Kilde si fa uso d'una corda, lunga trenta braccia, fatta con pelle di montoni, acciò non si laceri fregandosi contro le punte delle roccie. Una siffatta corda costituisce la parte più essenziale della dote d'una giovane, ed equivale a due delle migliori vacche dell'isola. Due uccellatori si cingono il corpo con le due estremità di questa corda; uno collocasi sulla punta sporgente d'una roccia, mentre l'altro discende fra gli scogli e vi rimane sospeso sull'abisso del mare. S'egli non ha grande abitudine in questo esercizio, cade e perisce, ed anche il più destro corre il rischio d'essere schiacciato da enormi pezzi di roccia che di quando in quando improvvisamente si staccano. Se non trova nidi dal lato dov'è disceso, dando un calcio nella roccia si slancia in aria; e se, durante quest'istante, gli vien fatto di vedere un nido a qualche distanza, tosto vi si dirige. Spesse volte si arresta sopra alcune punte di scogli e insegue gli uccelli fino nelle cavità oscure dove talvolta s'annidano. Se riesce a prenderli, gli attacca alla sua cintura, e pone le uova nel seno, quindi riprende la corda. Se li vede volteggiare intorno al nido, senza potere raggiugnerli, attacca un filo all'estremità d'una pertica che porta seco, e riesce sovente in questa maniera ad accalappiarli. Quando ha raccolto uova ed uccelli a sufficienza, dà un segno al compagno, il quale lo tira su e divide con lui la preda acquistata con tanto pericolo.

Gli abitanti delle regioni settentrionali mescolano spesso alla caluggine dell'eider quella delle altre specie di anatre, e siccome possiede questa egualmente la proprietà di conservare il calorico, non è molto facile accorgersi di codesta frode.

Le pelli conciate con le penne, non solamente si usano dai Groenlandesi per farsene vesti, ma sono oggetto di attivo commercio, massime con la Cina. La carne di quest'oca è assai buona da mangiarsi; ma viene pagata a troppo caro prezzo se, per averla, si dee uccidere un animale che dà altro e così utile prodotto.

(Ch. Dumont — Aulagnier.)

Oca *(Collo di)*. Varii significati di questa parola abbiamo dato all'articolo Collo nel Dizionario, e fra gli altri quello delle grosse spranghe di ferro che legano la parte anteriore e posteriore del carro della carrozze. Qui diremo alcun che sulla forma di queste spranghe e sul modo di lavorarle.

Altra volta mettevansi due di questi colli d'oca, ora fissasi sul di dietro del carro una sola freccia che suddividesi in due sul dinanzi per formare i colli d'oca. Sono questi composti di due spranghe di ferro un po' crudo, in mezzo alle quali si pone un'altra sprange di ferro dolce. Queste tre spranghe vengono battute, saldate, lavorate insieme a caldo sudante e ridotte, secondo la grandezza della vettura, a 4 o 5 centimetri di grossezza. Il collo d'oca si fa di due parti, quella anteriore e quella posteriore, e lo si curva dappoi. La freccia della curva dipende da due condizioni: dalla forma della cassa e dalla altezza delle ruote dinanzi che devono passarvi sotto liberamente; dopo ciò saldansi le due parti. Siccome però durante il corso di questa operazione alquanto complicata, è stato duopo bagnare alcune parti per approfittare del caldo nei punti vicini, così il ferro di tutto il pezzo non è omogeneo, essendo malleabile in alcuni tratti e crudo in alcuni altri: per rimediare a questo inconveniente si fa ricuocere il pezzo al rosso ciliegio, battesi allora

ra il ferro per foggiarlo come occorre, poi si passa ad altro operaio che vi faccia gli ornamenti se ve ne hanno ad essere.

(Paolo Desormeaux.)

Oca. Radice lunga della grossezza del pollice, di sapore dolcissimo. Mangiasi cruda, ma solitamente si fa seccare e se ne prepara una specie di pane. In alcune parti dell' America le si dà allora il nome di *cavi*.

(Aulagnier.)

Oca. Occa. Unità di peso usata in Turchia, uguale a un chilogramma e un quinto, cioè a 1$^{chil.}$,20. Dividesi in 400 dramme, ognuna delle quali è quindi uguale a tre gramme.

(Bazzarini.)

Oca. È pure una misura di capacità da grano in Dalmazia, ed equivale a litri 1,806; nove di queste oche fanno un *polussano*, altra misura dalmatina di 16$^{lit.}$,25.

(Bazzarini.)

Oca. Sorta di giuoco che si fa con due dadi, sopra una tavola per lo più stampata, divisa in 63 case, in cui sono varie figure, e fra queste ripetutamente l' oca, la quale è pure dipinta più grande in mezzo alla tavola.

(Alberti.)

OCCA. V. Oca.

OCCARE. Erpicare, lavorare coll' erpice.

(*Voc. della Crusca.*)

OCCHIALE. Tutti sanno che cosa sieno gli occhiali, e ne demmo sufficiente definizione a questo medesimo articolo nel Dizionario, e, oltre che sulla storia della scoperta delle lenti, dicemmo pur qualche cosa su quella degli occhiali negli articoli Lente del Dizionario e del Supplemento presente, ai quali luoghi pur rimandiamo per la generale teoria delle lenti, ed anche in parte per ciò che spetta ai difetti dell' Occhio, dei quali però a questa parola si crede necessario di parlare nuovamente. Qui non avremo quindi che ricordare e compire quanto ivi si è detto, passando poi ad occuparci di quanto riguarda direttamente la buona fabbricazione degli occhiali, ramo d' industria importantissimo, perchè sopperisce a bisogno molto comune, e perchè richiede nel manifattore grande istruzione e diligenza.

Dicemmo adunque in breve nell' articolo Lente del Supplemento come i Romani conoscessero gli effetti d' ingrandimento dati da palle di vetro piene di acqua; come Ruggero Bacone nel secolo XI prevedesse la costruzione e gli effetti delle lenti, e come paressero queste già in uso, quando sulla fine del secolo XIII Salvino degli Armati, il primo d' ogni altro, ne fece l' applicazione alla costruzione degli occhiali. Non è per altro da credersi che non vi sia stato chi gli contrastasse l' onore di tale scoperta, e non sarà senza interesse esaminare su che si fundassero gli oppositori.

Tratti alcuni da eccessivo rispetto agli antichi, opinarono che forse loro fossero noti gli occhiali, quantunque non ci abbiano trasmesso i metodi della loro fabbricazione, e, in appoggio del loro parere, addussero le espressioni *faber ocularius* od *ocularioriu*s, che si trova nelle iscrizioni e negli autori. Ma è facile provare dal contestu medesimo delle iscrizioni, che si voleva indicare, non un fabbricatore di occhiali, ma di occhi, mentre si sa come le antiche statue gli avessero di cristallo, di vetro, di pietre fine o di metalli preziosi. Come, in fatto, supporre che fra tanti resti dissotterrati in varii tempi non si trovasse mai vestigio alcuno degli occhiali? In mezzo a tanti anelli, medaglie, cammei, non trovossi mai una lente od una montatura d' occhiali. In alcuna pittura o scultura antica non vi ha il menomo indizio di questo stromento. I comici greci e latini non vi fanno mai allu-

sione, e Plinio, nel suo capitolo *Degli inventori delle cose*, non ne parla menomamente. Mercuriale, Giusto Lipsio, Gherardo Vossio, Jacopo Hoffman, e quasi tutti gli eruditi si accordano nell' ammettere che gli occhiali sieno d' invenzione moderna. È da aggiugnersi e tutto ciò che siccome gli antichi ignoravano le leggi della rifrazione della luce, non avrebbero potuto tagliere i vetri dietro curve adattate alle varie viste, sicchè se avessero tentato di farsi occhiali ne avrebbero avuto piuttosto danno che utile.

È assai probabile che la prima idea di questi stromenti sia venuta dagli elmi dei guerrieri, che evevano due fori dinanzi agli occhi, come si vede nelle antiche statue della dea Pallade. Forse che quei fori, solitamente aperti, chiudevansi talvolta con vetri o con altra sostanza diafana, per evitare che s' introducesse la polvere che sollevavasi dal campo di battaglia. Si è quindi preteso che la espressione *ocularium*, che si incontra nelle opere antiche, indicasse chiaramente gli occhiali, ma gli autori che scrissero poco dopo il 1200 intendevano con quella parola i fori o fenditure delle viscere. Tommaso Reinesio, nelle note alla di lui opera sulle iscrizioni, dice che si chiamava *ocular*, *oculare*, *ocularium* quella parte d' una casse di ferro poste a livello degli occhi, che lasciave vedere gli oggetti circostanti, benchè tutta la faccia fosse coperta. Il medico Rigordo, cappellano di Filippo II, nella vita di quel re, narra che fu ucciso da una coltellata che lo colpì attraverso l' apertora dell' elmo: *occiditur . . . . . cultello recepto in capite per ocularium galeae.*

Alcuni, oltrechè la idea delle lenti, vollero trovare quella pure degli occhiali in alcuni passi delle opere di Ruggero Bacone, morto nel 1292. Laddove, per esempio, diceva: *Questo strumento adunque è utile ai vecchi e a quelli che hanno deboli gli occhi* (a), pare, a primo aspetto, che intendesse parlare degli occhiali; esemiuando però il testo attentamente, rilevasi che si tratta di piccoli segmenti di sfera destinati ad ingrandire gli oggetti a guisa di microscopii semplici, e non di vetri da occhiali che ingrandiscono assai poco adoperandoli nella stessa maniera. Egli dice così: . . . . . *Se in fatto taluno guarda lettere od altre cose minute, attraverso cristallo, vetro od altra materia trasparente sovrapposta alle lettere, che sia una piccola porzione di sfero, la cui convessità sia volta verso l' occhio e l' occhio sia nell' aria; vedrà assai meglio le lettere e gli appariranno più grandi* (b). Si vede evidentemente non potersi applicare questo passo che ad una lente o microscopio semplice.

Finalmente da alcuni vuolsi pure attribuire la invenzione degli occhiali ad Alessandro Spine. Il Redi narra in una sua lettera, come nella Biblioteca dei Domenicani del convento di Santa Caterina in Pisa, esistesse una vecchia cronaca latina, scritta su pergamena, e che contiene il racconto di varii avvenimenti succeduti nel monastero. Al principio di essa, alla pag. 16, si notava la morte del padre Alessandro Spina di Pisa, avvenuta in quella città nel 1313. Vi diceva: *Fra Alessandro de Spino, uomo buono e modesto, sapeva fare tutto ciò che vedeva e udiva essersi fatto da altri. Essendosi fatti gli occhiali innanzi da*

(a) . . . . *Ideo hoc instrumentum est utile senibus et habentibus oculos debiles.*

(b) . . . . *Si ver homo aspiciat litteras vel alias res minutas per medium crystolli vel vitri vel olterius perspicui suppositi litteris, et sit partio minor spherae, cujus convexitas sit versus oculum et oculus sit in aere; longe melius videbit litteras et apparebunt ei majores. (Opus majus, Londra,* 1733, pag. 352).

altri che non volle palesarne il modo, egli pure li fece e di lieto cuore, volentieri insegnò il modo tenuto (a). Da questo passo stesso risulta non essere stato lo Spina inventore degli occhiali, ma spettargli il merito di avere, sì solo vederli, scoperta la maniera di lavorarli, e forse quello eziandio di avere contribuito a diffonderli e ad impedire che cadessero nell' obblio alla morte del loro inventore.

Mostrata quindi la insussistenza dei titoli dai suoi antagonisti, a Salvino Armati è dovuta la gloria di avere scoperto gli occhiali, e si hanno prove diverse che ne fan fede. In fatti, che il trovato nascesse sul finire del secolo XIII viene provato dal Redi con l' autorità d' un trattato del governo della famiglia scritto l'anno 1299 da Sandro di Pipozzo di Sandro Fiorentino, nel proemio del quale si dice: *Mi trovo così gravoso di anni, che non avrei valenza di leggere e scrivere senza vetri appellati* okiali *trovati novellamente per commoditate delli poveri vecchi quando affiebolano del vedere.* Meglio ancora il tempo di questa invenzione viene determinato nella predica del B. Giordano da Rivalta domenicano, da lui detta in Firenze a' 23 febbraio 1305, perciocchè si hanno in quella le seguenti parole: *Non è ancor venti anni che si trovò l' arte di fare gli occhiali che fanno vedere bene, che è una delle migliori arti e della più necessarie che il mondo abbia.* Di più, in un codice di questa predica si aggiunge la seguente notizia: *E disse il lettore, io vidi colui che prima la trovò e la fece, e favellaigli.* Dal che si ricava che l' invenzione degli occhiali avvenne 15 anni circa prima del compiersi del secolo XIII, ed è qui da notare la coincidenza della data fissata dal B. Giordano con quella del Sandro, e che la casa di Salvino Armati era vicina al convento di Santa Caterina in cui vivevano il padre Alessandro Spina e il B. Giordano, sicchè è probabile che quest' ultimo volesse parlare dell'Armati quando diceva: *Io vidi colui che primo la trovò e la fece, e favellaigli;* mentre invece non si può supporre che con quelle parole alludesse allo Spina, col quale continuamente viveva, e che avrebbe indicato come suo confratello. Tuttavia il nome dell' Armati sarebbe forse andato oscuro e dimenticato, senza le investigazioni di Leopoldo del Migliore, antiquario fiorentino, il quale, nel 1684, pubblicando la sua *Firenze illustrata*, vi attestò di aver letto sopra un antico sepolcro che prima era in Santa Maria Maggiore, la seguente iscrizione: *Qui diace Salvino d' Armato degli Armati di Fir. Inventor degli Occhiali. Dio gli perdoni le peccata.* Anno Domini MCCCXVII.

Dietro ciò, conchiude saviamente il Tiraboschi: *Testimonio migliore di questa iscrizione sembra che non possa recarsi a render certissimo che Salvino degli Armati fu l' inventore degli occhiali. L' iscrizione non può essere più conforme alle parole del B. Giordano. Un uomo morto nel 1317 poteva facilmente avere trovati gli occhiali verso l' anno 1285. Poteva perciò il B. Giordano dir giustamente che questa invenzione era moderna di soli vent' anni in circa; chi raccolse dalla bocca dello stesso Beato la predica, e la distese in iscritto potea facilmente aver conosciuto l' inventore, e con lui avere favellato.*

È cosa curiosa, dopo quanto dicemmo, il vedere gli occhiali adoperati dai Cinesi, questo popolo singolare presso cui trovaronsi antiche varie delle nostre moderne

(a) *Frater Alexander de Spina, vir modestus et bonus, quaecumque vidit aut audivit facta, scivit et facere. Ocularia ab aliquo primo facta et communicare nolente, ipse fecit et communicavit corde hilari et volente.*

invenzioni. Benchè ignorino affatto la leggi della riflessione e della rifrazione, tuttavia, secondo un' opera di F. Davis, antico presidente della Compagnia delle Indie alla Cina, si servono di cristalli concavi e convessi per aiutare la visione, adoperando unicamente a tal fine il cristallo di rocca. Parrebbe potersi supporre che dovessero ai missionarii la cognizione degli occhiali; ma si muta opinione al vedere la grandezza, la forma singolare dei loro occhiali, e il modo curioso come sono montati; li tengono mercè cordoni di seta passati dietro gli orecchii, e finiti con ghiande attaccate alle cime. Per iscemare la vivacità dei raggi luminosi adoperano un minerale detto *tcha-chi* o pietra a tè, per causa della somiglianza che vi è fra il suo colore e quello d' una leggera infusione di tè nero.

Quantunque semplicissima cosa appaiano gli occhiali, non è per questo da credersi che fossero fino da principio quali oggidì li vediamo, attesochè in ogni parte la loro costruzione si andò sempre più migliorando. Primieramente il modo di montarli e tenerli davanti agli occhi era diverso, essendochè si facevano di forma così grossolana e pesante da non poterli fissare sul naso o lateralmente del capo, come in oggi si pratica, ma pare che nei primi tempi si attaccassero con uncino, od altrimenti, al berretto. In una predica sulla morte di fra Gerolamo Savonarola, che viveva nel 1490 trovasi detto: *ma perchè gli occhiali caseano spesso, bisogna mettervi la berretta o qualche uncino per attaccarli che non caschino.* Da questo passo sembra potersi dedurre che si attaccassero gli occhiali ad un berretto di quelli che si usavano nel 1300, i quali coprivano fino alle ciglia, se pure non prolungavasi il berretto medesimo, così che coprisse anche gli occhi, facendovi due fori e guernendo questi di vetri opportuni. Alla fine del XV secolo soltanto pare che siensi appoggiati gli occhiali sul naso, come rilevasi da alcuni passi del Morgante del Pulci e delle rime del Burchiello, da un quadro della chiesa d' Ognisanti, e da una ministura d' un manoscritto del convento di San Marco a Firenze, in cui è rappresentato un frate cogli occhiali fissati sul naso.

Siccome il lavorio delle lenti presentava difficoltà ben maggiori che quello della montura, così più grande senza confronto fu la imperfezione di esse, e ne gode l' animo di ricordare come in questo allora nuovo ramo d' industria emergesse la città nostra, cui da molti oggi si nega fino la possibilità di coltivare con vantaggio le arti. Tommaso Garzoni da Bagnacavallo, nella sua *Piazza universale*, così parla della manipolazione degli occhiali. *In Francia se ne fanno dei perfetti e così a Venezia. Murano, luogo amenissimo e deliziosissimo presso a Venezia, supera tutti i luoghi del mondo di vetri e cristalli; parte per la salsedine dell' acqua molto appropriata ai lavori di questa sorte; parte per la comodità della legna forestiera, che fa bellissima e chiarissima fiamma, e perchè non si usa in altri luoghi fare il sale della soda come si fa a Murano, per il quale si fanno bellissimi cristalli.*

I primi vetri poi degli occhiali furono probabilmente lavorati dai monaci e da alcuni studiosi della fisica; ma ben presto ognuno vulle profittare dei benefizii della nuova scoperta, e si dovè particolarmente occuparsi della costruzione degli occhiali. I fabbricatori speciali presero il nome di *occhialai;* citeremo fra gli altri Zaccaria Iansen e Giovanni Lapprey che nel 1590 facevano quella professione nella città di Middelburgo. I metodi impiegati da quegli artefici erano però troppo grossolani, perchè non se ne risentissero i loro

prodotti, e non è gran tempo de che le lenti cominciarono a lavorarsi accuratamente. Ingegnose invenzioni fece però, a tale proposito, il padre Cherubino d' Orleans, che trovansi descritte nelle sua *Diottrica oculare* stempata nel 1671 a Parigi, e la cui *macchina a raggio* ancora attualmente si adopera con buon esito nella manifattura di Moneco. Malgrado le loro imperfezioni, vendevansi pure grandi quantità di occhiali, e si videro persone intelligentissime, cercare in questa industria una esistenza modesta sì, ma onorevole. Fra i più celebri fu Spinoza, che si acquistò grande fama all' Aia per le bella politura de' suoi vetri. Il numero dei fabbricatori non tardò a crescere in proporzione allo smercio, e gli uomini di scienza riconobbero l' importanza di quell' arte e cercarono di giovarle con lumi e incoraggiamenti. Dollond e Remsden in Inghilterra, furono rimuneroti dai loro concittadini pei progressi fatti nella costruzione di stromenti d' ottica. La manifattura di Moneco fondata da Reichembach e Frauenhofer venne posta sotto l' immediata protezione del governo, che le accordò ricche sovvenzioni. In Francia si istituì un corpo d' ingegneri per la costruzione di stromenti scientifici, varii membri del quale vennero nominati a membri dell'Instituto e dell' offizio delle longitudini.

Da alcuni anni l'erte di lavorere le lenti fece grandi progressi, di cui accenneremo i principeli qui appresso nel corso di questo articolo.

Venendo ora a parlara della costruzione degli occhiali, la prima distinzione da farsi è secondo che hanno uno o due vetri, e servono quindi per un solo o per tutti due gli occhi ed un tratto, dicendosi, come vedemmo nel Dizionario, *monocoli* nel primo caso, *binocoli* nel secondo. È però da osservarsi un' altra distinzione che l' uso ammise nel linguaggio, ed è di chiamsre col diminutivo *occhialetto* od *occhialino* quelli che si presenteno agli occhi tenendoli con la mano, ed *occhiali* propriamente quelli che si adattano a cavalcioni del naso, o con una molle ehe stringa questo e ve li mantiene o, più comunamente, con due stanghette che abbracciano il capo, passando dietro gli orecchii.

Gli *occhialini* si adoperano quando non si vuole usar delle lenti che momentaneamente per brevi istanti, quando, cioè, il difetto della vista non è assai grave; gli occhiali invece, quando il difetto è tale, da eversene bisogno continuamente. Il monocolo è sempre occhialino: il binocolo ora si ed ora no. Gli occhialini binoccoli sono utilissimi per vedere prontamente un oggetto, per leggere alcune parole, aprendosi in pochi secondi, mentre invece occorrono alcuni minuti per trarre dallo astuccio gli occhiali, aprirli e adattarli sul capo. Non è però da consigliarsi l' uso degli occhialini per lavori di qualche durata, mentre la mano che li sostiene prontamente si stanca, comunica ai vetri un moto di oscillazione, e si prova una incomoda sensazione; molti nulladimeno acquistarono tal pratica di valersi dell' occhialino, che lo sostituiscono affatto agli occhiali. I monocoli non hanno gli stessi vantaggi, poichè non potendo servire che per un solo occhio, si prende facilmente l' abitodine di guardare sempre con quello, l' altro rimane pertanto inattivo, donde dee venire un cangiemento nella forza dei due occhi, al che contribuisce la necessità di chiudere le palpebre dell' occhio che non si adopera. Bisogna specialmente guardarsi dell' imitare quelli che, applicatosi l' occhialino monocolo all' occhio, ve lo tengono contraendo il sopracciglio e la guancia, lo che contorce tutta la fisonomia in modo sgradevole e stanca molto. Il monocolo nacque e venne in favore piuttosto

per capriccio della moda che per la sua utilità.

Rimandando sempre a quanto altrove si fosse detto, parleremo prima della montatura degli occhialini ed occhiali, poi delle avvertenze da aversi nella scelta delle lenti e del modo di usarne, poscia delle varie modificazioni propostesi ai vetri degli occhiali, finalmente degli occhiali e vetri colorati.

La forma della montatura, come è naturale, differisce secondo che si tratta di occhiale o di occhialino e che quest' ultimo è monocolo o binocolo; parleremo dapprima di quella degli occhiali e delle altre dappoi.

La montatura più semplice degli occhiali è quella di due cerchietti, in cui sono incassate le lenti unite con un pezzo d'acciajo temperato che faccia molla e stringendo il naso ve le assicura. L' incomodo per altro che reca quello strignimento e la alterazione della voce che ne deriva, fece cadere a ragione in disuso quella maniera di occhiali, che oggidì appena si adopera da alcuni vecchi ad essa abituati, preferendosi quella con le stanghette, la quale venne a sufficienza descritta nel Dizionario (T. IX, pag. 141) ed intorno alla cui esecuzione daremo alcune importanti avvertenze.

Qualunque materia si adoperi per questa montatura, esser dee tutto insieme solida e leggera. Adoperaronsi a tal fine l' oro, l' argento, la tartaruga, il corno, l' acciaio ed il ferro. Si preferiscono in generale i metalli, attesa la loro flessibilità che non nuoce alla solidità; la tartaruga ed il corno sono fragilissimi, ed in oggi si giunse a tal perfezione di lavoro che si fanno montature di metallo, e principalmente di acciajo, così sottili da riuscire più leggere che non si possano fare con qualsiasi altra materia. Siccome interessa, che le spranghette sieno elastiche, così quasi sempre si fanno queste di metallo, anche quando il corpo degli occhiali è di tartaruga o di corno.

Il corpo degli occhiali, come si è veduto nel Dizionario, è formato degli anelli circolari, ovali, o paralellogrammici che tengono i vetri, e dell' arco o ponticello che poggia sul naso. Le spranghette, come pure ivi si disse, sono ora di un solo pezzo, ora di due; e qui noteremo che le signore sogliono preferire le prime, attesochè la specie di cerniera delle spranghette di due pezzi, s' imbarazza nei capelli tirandoli e guastando la pettinatura.

I due anelli devono essere di uguale grandezza e posti esattamente nella stessa linea orizzontale, così che quando sono muniti dei vetri, presentinsi paralelli agli occhi, e gli assi ottici passino pei loro centri. Interessa pertanto che l' arco o ponticello sia solido e di tal curva che gli anelli conservino sempre la stessa posizione. Il solco di questi anelli dev' essere abbastanza fondo, perchè i vetri vi si incastonino esattamente e non si muovano nella montatura.

L' arco o ponticello può essere semplice o doppio; semplice quando non è curvo che da una parte, quasi in figura di K, ed allora non permette di porre gli occhiali che in una sola data posizione; doppio quando ha due curvature a guisa di X, potendosi porre gli occhiali da qualsiasi parte. Siccome nel rovesciare il corpo degli occhiali si muta la lente per ciascun occhio, e vedremo più innanzi, che poche persone hanno ambi gli occhi della stessa forza, così in generale l' arco semplice è da preferirsi. Nell' uso si sogliono fare a ponticello semplice gli occhiali per leggere, e doppio quelli per vedere da lontano: del resto la forma da preferirsi varierà secondo l' abitudine di quello cui devono servire gli occhiali, e secondo che

è più o meno grande la differenza di vista fra i suoi due occhi.

E per questa circostanza adunque e per molte altre le stesse montature non possono servire a tutti bene egualmente; devono anche variare secondo la prominenza più o meno grande del dorso del naso, la distanza degli occhi e delle tempia. Se il naso è molto aquilino ed il ponticello degli occhiali non molto curvo, il centro delle lenti si presenterà al di sopra dell' asse ottico; se la distanza dei vetri non è l'identica che quella degli occhi, l' asse ottico sarà al di fuori o al di dentro dei centri delle lenti; finalmente, se la molta distanza delle tempia allontana le spranghette di troppo, gli occhiali saranno mal fermi, il corpo di essi cederà, e non sussisterà più il parallelismo degli occhi e delle lenti: in tutti questi casi riuscirà impossibile vedere distintamente.

Per la esecuzione materiale di queste montature, Iecker adoperava metodi particolari e pei quali chiese un privilegio. Cominciava dal ridurre col laminatoio il metallo alla conveniente grossezza; lo tagliava in istrisce più o meno larghe, secondo la grandezza e la forma dei vetri, poi le ripassava pel laminatoio per renderne piana e liscia la superficie. Vi faceva quindi i tagli e trafori occorrenti con punzoni e stampe, mediante il martello, l' ariete, o col torchio da coniare, secondo la grossezza del metallo, in guisa che tutto il corpo riuscisse d' un solo pezzo; quindi poneva il tutto entro forme o matrici sottoponendole al torchio che dava loro la forma regolare voluta. Con una rotella posta sul tornio vi faceva l' incastonatura; e finalmente tagliava la cerniera, servendosi d' un sostegno che afferrava metà del cannoncino della cerniera, mentre il punzone abbassava l' altra metà, facendo così l' offizio di forbicione.

La montatura degli occhialini a due vetri, oltrechè variare negli ornamenti all' infinito secondo il gusto od il capriccio di chi la fa, ha tre forme diverse essenzialmente fra loro. La prima è quella di fare a ciascun anello una specie di manico o coda, imperniandone la cima, sicchè le due lenti cadano l' una sull' altra nella stessa custodia quando non si adoperano. La fig. 17 tav. XII delle *Arti fisiche* del Dizionario può dare una idea di questa disposizione, se non che le braccia devono farsi molto più lunghe avendo la biforcazione a cadere sotto del naso che viene preso in mezzo. Questa forma è poco adoperata attualmente. La seconda, altrettanto semplice, è un corpo di due anelli uniti con l' arco o ponticello affatto allo stesso modo degli occhiali, ma imperniato da un capo fra due lamine di tartaruga, di corno, di metallo o simili, tagliate della figura dell' esterno contorno, e che le servono di custodia. Un piccolo risalto posto dal lato opposto del pernio, fa uscire quest' occhialino quando lo si preme col dito nel senso che occorre. Finalmente, la terza specie di montatura pegli occhialini binocoli, ha la cassa come occorrerebbe per una sola lente. Il corpo dell' occhialino è lavorato, come nella seconda forma, con questa differenza però che l' arco o ponticello si piega a cerniera nel mezzo. Una molla tende a far uscire dalla custodia il corpo dell' occhialino; un' altra a fare che si apra drizzandosi il ponticello. Quando si vuol chiuderlo si comincia dal piegarne il corpo, e così doppiato introdurlo nella custodia: un dente a scatto impedisce che n' esca malgrado la molla che lo spignerebbe a tal fine. Premendo un piccolo bottone si libera lo scatto, il corpo dell' occhialino esce fuori cedendo alla molla; l' altra molla apre la cerniera del ponticello e si ha l' occhialino pronto a servirsene. Questa montatura ha il vantaggio che occupa la metà meno

spazio dalla seconda, e che prontamente e quasi istantaneamente si ha l' occhialino aperto. Le montature dei binocoli della seconda e terza specie deggiono del resto costruirsi dietro gli stessi principii che indicammo pel corpo degli occhiali, dovendosi inoltre evitare che i vetri soffreghino contro l' interno della cassa che li racchiude. Così trovansi spesso dai minutieri e dagli orefici montatura pegli occhialini di grande eleganza e di mirabile leggerezza, le quali tuttavia riescono inutili ai compratori, perchè si sacrificò tutto all' apparenza e vi si fece o il ponticello troppo stretto, o la cassa troppo bassa od altro.

La montatura dei monocoli nulla presenta di particolare, facendosi o, come dicemmo nel Dizionario, con una cassa, o con un semplice cerchiello ed una coda per tenerlo; talvolta ancora supprimesi, a così dire, la montatura, cioè si lascia alla lente un' appendice dello stesso vetro con un foro alla cima per appenderlo.

La montatura non è ad ogni modo che un accessorio degli occhiali, la cui parte essenziale ed importante sono le lenti, delle quali ora ci occuperemo, rimandando agli articoli Lenti del Dizionario e del Supplemento, per quanto riguarda la teoria e gli effetti di quelle.

Le cagioni che determinano all' uso degli occhiali sono di due sorta: il *miopismo* ed il *presbitismo*, entrambe alterazioni prodottesi da cangiamenti sopravvenuti nelle proprietà della parti costituenti dell' occhio.

Siccome è a queste alterazioni che tendono a riparare gli occhiali, così è d' uopo che chi vuol occuparsi della costruzione di questi le conosca alquanto, e premetteremo perciò brevi cenni sulla costruzione dell' occhio, sulla visione e sulla cause che vi producono il miospismo ed il presbitismo, affinchè si possa con fondamento applicarvi il rimedio, non reputando a ciò sufficiente il poco che si disse in proposito all' articolo Occhio del Dizionario e la grossolana figura che ivi diedero gli autori.

Costruito con arte mirabilissima, l'occhio può essere distinto in due parti: l' *occhio* propriamente detto e gli accessorii o parti proteggitrici, che sono le sopracciglia, le palpebre e le vie lagrimali. Le *sopracciglia* scemano gli effetti d' una luce troppo vivace, e fanno, a così dire, una piccola visiera al dissopra dell'occhio. Le palpebre sono veli mobili che coprono o lasciano libera la faccia anteriore del globo dell' occhio, ed hanno grande influenza sulla buona conservazione di esso. L' orlo estremo di queste membrane è guernito di *ciglia*, disposte in guisa da impedire la intruduziona dei corpuscoli sospesi nell' atmosfera. Le *vie lagrimali* sono destinate a lubrificare l'occhio di continuo, e togliervi dalla superficie i fluidi in eccesso.

La parte di cui dobbiamo occuparci è del *globo oculare*, solo però in quanto riguarda la situaziona, la forma e l' offizio delle sue parti, rimandando alle opere speciali quanto ai particolari della struttura di esso.

L' occhio immerso in grande quantità di tessuto cellulare che ne agevola i movimenti e contiene i muscoli donde riceve il moto, ha la forma d'una sferoide, il cui maggior diametro va dall' innanzi all' indietro. Le parti superiore, inferiora e laterali di quest' organo sono leggermente depresse, mentre la parte anteriore è più convessa degli altri punti della periferia.

La faccia anteriore del globo dell'occhio è quasi interamente rivestita d' una membrana sottile e trasparente, detta *congiuntiva*, che l' unisce alle palpebre.

Facendo accuratamente la sezione dell' occhio, trovasi primieramente la *cornea trasparente cc* (fig. 4 a 5 della Tav.

XXXIII delle *Arti fisiche*), formata di sei lamine sovrapposte. La faccia anteriore è convessa, la posteriore concava, il suo orlo è per lo più augnato per incastonarsi come un vetro da oriuolo nell'apertura anteriore dello *sclerotico* o cornea opaca

Lo *sclerotico s s*, inviluppo principale dell'occhio, è duro, resistente, fibroso, d'un bianco di madreperla; sostiene tutte le altre parti, e forma a un di presso i quattro quinti posteriori del globo oculare, l'altro quinto del quale è formato della cornea. Presenta due aperture innanzi e all'indietro; quella anteriore è tagliata in guisa da ricevere la cornea, mentre la posteriore, molto più piccola e forata come un vaglio, lascia passare il *nervo ottico n*.

La cornea e lo sclerotico racchiudono tutte le altre parti, che formano l'occhio propriamente detto; ma queste due parti non presentano le medesime curvature, poichè la prima appartiene ad una sfera piccola ed è quindi più convessa, massime nei giovani.

La superficie interna dello sclerotico è rivestita dalla *coroide*, membrana sottile, mollissima, intonacata di una materia colorante bruna: s'estende dall'apertura posteriore dello sclerotico fino alla *corona cigliare*, e fa nell'occhio l'offizio del color nero che si dà all'interno degli strumenti di ottica.

La *corona cigliare* testè nominata è un anello grigiastro aderente allo sclerotico, al l'*iride*, e specialmente alla coroide, e posto fra queste tre membrane.

L'*iride ii*, è un tramezzo membranoso sottilissimo, posto dietro la cornea alla distanza di circa due millimetri; nel centro ha un'apertura rotonda *p* che è la *pupilla*, ed il cui diametro varia secondo che l'iride è rilasciata o contraggesi. La colorazione dell'iride varia sensibilmente, donde la distinzione degli occhi bigii, azzurri, neri, o simili. La faccia posteriore di questa membrana è rivestita d'un intonaco o vernice nera, chiamato *uvea*, che serve di continuazione alla materia colorante della coroide.

La *corona cigliare zz* è formata di piccoli corpi saglienti, disposti vicini circolarmente, e a guisa di raggi intorno al cristallino e dietro dell'*iride*.

Circa un millimetro dietro all'iride, verso la unione del quarto anteriore del globo oculare coi tre quarti posteriori, dirimpetto alla popilla, è posto il *cristallino l*, rivestito d'una membrana che contiene un fluido e aderisce alla tonica del corpo vitreo.

Il cristallino è una vera lente più grossa verso il centro, che forma una specie di nocciuolo cinto di strati concentrici, sempre meno densi a misura che si accostano alla superficie; le due curvature fanno parte di sfere di grandezza diversa, l'anteriore essendo meno convessa della posteriore. Questa lente può essere grossa nel centro da 4 a 5 millimetri.

I tre quarti posteriori dell'occhio sono ripieni di un umore viscoso, trasparente *v*, detto *umore vitreo*, contenuto nelle cellule della membrana *ialoide*, alla cui estrema superficie vi è la retina, che da alcuni anatomici si riguarda come l'espansione del nervo ottico.

Si avrà sufficiente cognizione del globo dell'occhio, quando si aggiunga che lo spazio compreso fra la faccia posteriore della cornea e quella anteriore del cristallino è ripieno di un umore detto *acqueo*, e che l'iride divide questo spazio in due parti inuguali: quella anteriore, più grande, rivestita d'una membrana sottile e trasparentissima, forata al livello della popilla, e quella posteriore più piccola.

Ora da questa costruzione comprendesi che i raggi luminosi per giugnere alla retina devono attraversare la cornea, l'umore acqueo, il cristallino ed il corpo vitreo, e si vede fin d'ora che qualsiasi cangiamento in alcuno di questi mezzi dee necessariamente influire sulla visione.

Non si può meglio farsi un'idea del modo come la visione si formi che confrontando quanto avviene nell'occhio coi fenomeni che presenta la **Camera** *oscura* (V. questa parola), avendovi fra i due effetti notevole analogia.

I mezzi trasparenti, e specialmente il cristallino, fanno le veci della lente della camera oscura: la retina è il piano sensibilissimo sul quale si forman le imagini; l'intonaco nero che si dà all'interno della camera oscura è supplito dalla coroide. L'iride tien luogo del diaframma, col quale ripararsi in parte all'aberrazione di sfericità, avendo l'immenso vantaggio di potere ristrignersi od aggrandirsi, secondo che uccorre per la visione distinta. È poi molto probabile che i diversi umori combinati col cristallino abbiano lo stesso scopo che si cerca ottenere combinando qualità diverse di vetri nell'ottica, vale a dire l'Acromatismo (V. questa parola).

Data così una idea della visione, mostreremo meglio come succeda. I raggi che partono dalla sommità O e dalla base B di un oggetto (figura 6), cadono in parte sulla cornea, e subiscono ivi una rifrazione proporzionata alla densità e convessità di essa. Riavvicinati così alla perpendicolare attraversano l'umore acqueo meno denso della cornea ed incontrano l'apertura pupillare *o* dell'iride. Nell'oscurità, occorrendo un numero maggiore di raggi per far impressione sulla retina, la pupilla dilatasi, e si restringe all'opposto arrestando una parte dei raggi quando la luce è molto vivace. I raggi che attraversano la pupilla, passano per l'umore delle due capacità dell'occhio, incontrano il cristallino *c*, ove provano la maggior rifrazione, riavvicinansi alla perpendicolare, s'incrociano necessariamente, attraversano l'umor acqueo senza alterazione sensibile, e vanno a produrre un'impressione in un punto *r* della retina, la cui estensione le permette di ricevere simultaneamente quella di molti raggi, ond'è che si veggono ad un tempo diversi oggetti, o varii punti d'un oggetto medesimo.

Vidersi i raggi partiti dai due punti O B dell'oggetto incrociarsi, e in conseguenza produrre l'imagine di B in B′ e quella di O in O′, cosicchè la imagine totale riesce rovesciata, con la cima al basso e con la parte destra a sinistra. La pratica però di vedere gli oggetti sempre a tal modo e di confrontarli con l'aiuto del tatto alla vera posizione degli oggetti, fa che non ci avvediamo di alcuna differenza. Noi forse scorgiamo gli oggetti, non come sono, ma come li vedemmo sempre, e non isbagliamo perciò nel dedurre dalla visione il vero loro posto. Il dire con alcuni che ciò non fa differenza, solo perchè le relazioni degli oggetti tra loro non variano, è falso, poichè se li guardismo attraverso alcuna data sorta di lenti, ci accorgiamo benissimo che li vediamo in posizione rovescia dal solito, quantunque, essendosi rovesciati tutti del pari, le relazioni fra loro realmente sussistano.

Chi ha buona vista scorge distintamente un oggetto benchè posto a distanze diverse. È facile fare la prova della propria vista con un libro stampato a caratteri di mediocre grandezza, il quale suol leggersi bene a 25 centimetri, mentre invece pei presbiti bisogna che sia a distanza molto maggiore e talora fino di un metro; pei miopi invece minore, riducendosi a pochi centimentri. Queste distanze possono però alquanto variarsi, massime da chi ha buona vista, come dicemmo, ed è maraviglioso oltre ogni dire l'aiuto che reca perciò la facoltà di contrarsi e dilatarsi dell'iride. Quanto più vicino all'occhio è un oggetto, più divergenti sono i raggi che esso riflette: l'occhio non potrebbe produrvi una rifrazione bastante per riunirli in un medesimo fuoco, nè scorgerebbe che una imagine confusa: bisogna che l'iride si contragga, ristringa la sua

apertura in maniera da non dare passaggio che ai raggi posti nel centro, a pei quali basta una minor rifrazione a ridurli allo stesso punto. Al contrario, se l'oggetto è assai piccolo, o a grande distanza, i raggi sono assai meno divergenti, basta una debole rifrazione a farli convergere in uno stesso fuoco, e l'iride, dilatandosi, ammette allora tutti i raggi che occorrono per dare una imagine ben nitida.

Il *miopismo* è un'alterazione della visione, che non lascia distinguere chiaramente un oggetto se non quando è molto vicino all'occhio. Le circostanze che lo determinano sono une forza eccessiva di rifrazione prodotta dalla convessità troppo forte della cornea o del cristallino, dalla densità anormale degli umori dell'occhio, o da una grande profondità di quest'organo. I raggi luminosi rifratti con troppa forza riunisconsi prima di essere giunti sulla retina, si incrociano, proseguono la loro via divergendo, e vanno a colpire diversi punti di quella membrana che vède un' imagine confusa. Avvicinando l'oggetto, se ne allontana il fuoco, giugne il momento in cui cade esattamente sulla retina e l'imagine riesce allora perfettamente distinta.

Abbiamo invero veduto nella fig. 6 come occorra per la visione distinta che i raggi luminosi formino coni il cui vertice cada sulla retina. Ora se supponiamo invece che i vertici dei coni, a, per conseguenza, il fuoco, cadano in F (fig. 7), è evidente che l'imagine non sarà più nitida, poichè la retina riceverà l'impressione multipla dei raggi prolungati al di là di F. Conosciuta la causa del male non è difficile porvi rimedio. Poichè i raggi sono concentrati con troppa forza, basta porre dinanzi all' occhio un vetro concavo LL, che faccia loro subire una rifrazione in senso opposto, e tutto ritornerà in regola, poichè la troppa forza della lente del cristallino sarà compensata dalla divergenza che il vetro darà ai raggi dapprima, ed il fuoco, invece di essere in F, cadrà in F', semprechè la energia del rifrattore divergente sia proporzionata all' eccesso del cristallino.

Ecco il motivo pel quale ai miopi giova l' uso delle lenti concave.

Il miopismo è adunque caratterizzato dalla impossibilità di vedere caratteri od oggetti posti ad una certa distanza. Affinchè divengano distinti bisogna accostarli all'occhio, e ciò diviene tanto più faticoso quanto più progredisce il miopismo. Leggonsi di preferenza e con meno fatica opere stampate in caratteri minuti, la cornea è per lo più molto convessa, e quindi la cavità anteriore dell' occhio più grande; la pupilla è dilatata, ma questi segni fisici non sono costanti. Quasi sempre i miopi aggrottano le ciglie, e sono soggetti a battere gli occhi nel fissare un oggetto.

Per lo più questo incomodo viene senza che si possa assegnarne la causa, ma talvolta nasce dall' uso irragionevole o dall' abuso che si fa dell' organo visuale. Nelle grandi città, dove i fanciulli si occupano a lavori minuziosi, in istanze oscure, la pupilla si dilata e progressivamente si abitua a quello stato; se non si corregge quella cattiva disposizione, avvezzando i fanciulli a guardare oggetti sufficientemente illuminati, ne viene il miopismo. Tutte le malattie che aumentano la forza rifrangente dei mezzi dell' occhio, o il suo diametro, producono il miopismo.

La abituale dilatazione della pupilla necessaria in certe professioni, come quelle dell' oriuolaio, dell' intagliatore e simili, la dimora prolungata in luoghi oscuri, prigioni od altri, le osservazioni minuziose continuate troppo a lungo, sono altrettante cause del miopismo, che spesso diviene ereditario.

Tutti sanno che i coscritti allegano di frequente il miopismo, quale motivo di esenzione, e che si rendono miopi a volontà, esercitandosi poco a poco a distinguere

oggetti vicini e facendo uso di occhiali sempre più concavi.

Il *presbitismo* è una affezione opposta al miopismo. La cornea è troppo appianata, il cristallino posto troppo profondamente o non abbastanza convesso, gli umori sono meno abbondanti, i raggi luminosi colpiscono la retina prima del loro incrociamento, e non si vede che una imagine confusa. I presbiti quindi non possono vedere distintamente che oggetti lontani, e a quel modo che i miopi acostano all'occhio gli oggetti, per allontanare il fuoco e farlo cadere sulla retina, i presbiti allontanano questi corpi per avere lo stesso intento accorciando il fuoco. I segni fisici del presbitismo sono affatto opposti a quelli del miopismo: la cornea è appianata, la capacità anteriore più piccola, e la pupilla meno dilatata. I presbiti van talora soggetti a lagrimazione, eccitata dai vani sforzi che fanno per distinguere oggetti piccoli, posti fuori di portata della loro vista.

Invece di un eccesso di forza rifrangente in questo caso vi è scarsezza; i raggi più non convergono abbastanza presto per andare ad unirsi al fondo dell' occhio, e se potessero continuare il loro cammino andrebbero a formare l' imagine al di là dell' occhio in F (fig. 8), ed è chiaro come quella che si spinge sulla retina non possa dare un'esatta idea degli oggetti. I soli mezzi da opporsi a questo difetto sono di allontanare il corpo od accrescere la forza rifrangente dell' occhio; ma il primo non è sempre applicabile, e aumenta il difetto della vista; il secondo si ottiene con le lenti convesse. Queste fanno, in vero, convergere i raggi notevolmente, e quando giungono all' occhio, la debole azione di esso basta a compiere la convergenza e condurre i vertici dei coni luminosi, sulla retina, come si vede nella fig. 8, dove F rappresenta il fuoco dei raggi rifretti dapprima dalla lente convessa LL.

Il presbitismo viene ordinariamente nell' età avanzata, per la diminuzione di convessità della cornea o del cristallino; è da aggiugnersi che le membrane divenute meno trasparenti lasciano passare un numero minore di raggi; che gli umori sono meno abbondanti, poichè le secrezioni sono meno attive, e che, a motivo dell' alterazione della loro trasparenza, riflettono una parte dei raggi. Al contrario del miopismo, il presbitismo deriva dalle affezioni che accorciano il diametro del globo oculare e scemano la forza rifrangente dei mezzi. Diviensi anche presbite dopo l' operazione della cateratta, e per effetto dell' abituale rifrangimento della pupilla cui vanno esposti i viaggiatori che percorrono paesi coperti di ghiacci o di sabbie cocenti, i magnani, i vetrai e simili. Vidersi alcuni miopi divenire presbiti coll' invecchiare; ma è cosa rara eccessivamente che il presbitismo degeneri in miopismo, e ciò non accade che per l' influenza di alcune malattie di cui è difficile spiegare l' azione.

Dietro quanto fin qui esponemmo, risulta quanto falsemente credano alcuni il miopismo ed il presbitismo essere malattie che l' arte medica possa sanare, attesochè converrebbe avere il modo di togliere le parti viziate e sostituirne di più perfette. Egli è vero nulladimeno che queste alterazioni talora guariscono da sè; le miopia con l' appianamento dell' occhio e la diminuzione della forza rifrangente de' suoi umori, cangiamenti che vengono con l' età; l' atrofia del globo oculare o l' operazione della cateratta producono talora lo stesso risultamento. La guarigione spontanea dei presbiti è molto più rara, e anch' essa dipende da certe modificazioni avvenute nelle parti costituenti dell' occhio.

Potrebbersi guarire altresì alcuni miopismi e presbitismi diminuendo gradata-

mente la forza dei vetri: questo metodo, dal quale si ottennero alcune guarigioni, ha l'inconveniente di essere lunghissimo di esigere grande perseveranza, e di non dare sempre il buon effetto che se ne sperava. Consigliasi anche ai miopi di esercitarsi a leggere caratteri comuni, allontanandoli progressivamente sempre più dall'occhio. Altri spinse la cosa ancora più oltre, ed osservando come l'occhio abbia la proprietà, fino ad un certo punto, di modificarsi secondo la distanza dell'oggetto che guarda; come queglino che per professione usano di continuo lenti convesse divengano miopi, e all'opposto cadano nel presbitismo i cacciatori ed altri che si sforzano per abitudine a veder di lontano; proposero di usare vetri opposti al bisogno dell'occhio, cioè convessi pei miopi e concavi pei presbiti. Vi fu un tale, il quale asserì essere guarito in tal guisa dal presbitismo; ma quando si rifletta che in tal modo viene ad aumentarsi il difetto della vista, si comprende quanto incomodo abbia a recare e stanchezza un tale riparo, sicchè occorra per tentarlo una abnegazione temporaria di sè ed una perseveranza che di raro si troveranno. Inoltre è assai probabile che la fatica molta dell'occhio vi rechi tale indebolimento da produrre un male peggiore di quello cui si voleva evitare.

Difficile sarebbe precisare i sintomi che indicano il bisogno di ricorrere agli occhiali nei miopi e nei presbiti: tuttavia diremo alcun che sugli indizii principali.

La impossibilità di vedere distintamente i corpi poco distanti o i caratteri d'un libro posti a distanza uguale a quella cui si leggeva altra volta, è il sintomo che merita principalmente attenzione. Quando si legge appariscono i caratteri confusi e come nebulosi, e questo effetto si aumenta così che fa d'uopo avvicinare il libro agli occhi, fino a che arriva il momento che non si può avvicinarlo di più. Sono questi i segni da cui uno può accorgersi di essere miope. Videsi talvolta il miopismo prodursi tutto d'un tratto, ed acquistare quasi tosto una grande intensità; ma queste alterazioni improvvise sogliono venire da straordinarii accidenti e da forti commozioni fisiche o morali.

Sintomi opposti si avranno dai presbiti. Gli oggetti minuti sono per essi sempre meno percettibili, fino al momento in cui riesce loro assolutamente impossibile distinguerli, attesochè sono costretti ad allontanare gli oggetti per renderseli visibili, ond'è che un piccolo corpo, tale che un occhio perfetto nol possa vedere che a poca distanza, diviene invisibile al presbite. E bensì vero che potrà sempre vedere gli oggetti un poco voluminosi, purchè li allontani dall'occhio; ma dall'impotenza di vedere quelli minuti ne segue che sussiste l'obbietto per le parti costituenti di que' corpi, sicchè non potrà mai acquistarne che una idea imperfetta. Se cercasi di combattere questa debolezza della visione, sopravvengono ben presto accidenti che attribuisconsi a tutt'altra cagione. L'allontanamento dell'oggetto costringe l'occhio a sforzi faticosi per distinguerne le parti, e ne segue un senso di contensione cerebrale, vertigini, cefalalgia, e le imagini si turbano; il presbite espone allora l'oggetto ad una viva luce, e lo vede distintamente, per tornare all'offuscamento di nuovo ben presto. Si evitano siffatti accidenti ricorrendo a tempo agli occhiali.

Può anche essersi scemata la sensibilità della retina, ed allora si dice di avere la *vista debole*. Se questo stato si aggrava può venirne una delle alterazioni di cui si è parlato precedentemente, e gioverà ricorrere a vetri convessi, i quali concentrando sulla retina una maggior quantità di raggi luminosi, stimoleranno abbastanza

quella membrana e potranno togliere il difetto prodottovisi.

Premessi questi cenni generali sui difetti della vista, i quali esigono l'uso degli occhiali, parleremo prima delle qualità che richiedonsi nelle lenti, poi della buona scelta di esse, cosa importantissima ed assai meno facile che nol si creda.

Ben si comprende che dovendosi supplire alle imperfezioni d' un organo delicato quale si è l' occhio, è indispensabile valersi di mezzi ben costruiti e di grande esattezza. Le cattive lenti mettono spesso al caso di non poter fissare gli oggetti senza grave incomodo.

Parlando del materiale primieramente, le lenti degli occhiali hanno a farsi di vetro ben puro, destinate essendo a modificare la vista in guisa da renderle tutta la forza che le manca. A quel modo che la menoma diminuzione di trasparenza sopravvenuta negli umori o nei solidi diafani dell' occhio trae seco inevitabilmente un' alterazione della vista; parimenti avverrebbe se, dinanzi ad un occhio sano perfettamente, si collocasse un vetro più o meno opaco, e peggio ancora sarebbe, se il vetro impuro si opponesse ad un organo che non è già per sè affatto limpido o presentasse qualche altra alterazione. La purezza e limpidità dei vetri sono adunque le prime qualità che si esigono pegli occhiali.

Sarà da preferirsi il bel vetro da specchii detto *crown-glass*. Il *flint-glass* è assai meno puro; adoperato solo produce frange colorate al contorno degli oggetti, e non può darne quindi una idea esatta; è di più molto tenero, cosicchè appena la politura di esso resiste agli sfregamenti; finalmente, la quantità di piombo che contiene lo rende troppo attaccabile dagli agenti chimici. In una parola, è il peggior vetro che si possa usare pegli occhiali e stanca prontamente la vista.

I filamenti o strie, le puliche e simili difetti devono accuratamente evitarsi. Produconsi nel colare il vetro, e per lo più sono visibili agevolmente e facili quindi a scoprirsi.

Alcuni ottici, e gl' inglesi principalmente, adoperano pei vetri degli occhiali il cristallo di rocca o quarzo islino. Ha i vantaggi di solcarsi meno facilmente del vetro; di non attrarre l' umidità; di avere molta forza rifrangente, evitandosi così le forti curvature e quindi l' aberrazione di sfericità; finalmente, quando è scelto a dovere, è molto trasparente. Il cristallo di rocca però ha la proprietà della doppia rifrazione, e se non si taglia perpendicolarmente al suo asse, dà imagini doppie ed alquanto confuse. Il lavoro meccanico, già sì difficile pel vetro, diviene in tal caso più difficile ancora per la durezza del materiale e per la cura da aversi nel taglio per evitare la doppia rifrazione. Siccome inoltre il prezzo del cristallo di rocca è molto superiore a quello del vetro, così non crediamo, che le qualità del primo compensino questa differenza di costo.

La perfezione degli occhiali principalmente dipende dalla cura con cui lavoransi le lenti. La materia più pura e preziosa lavorata trascuratamente non potrebbe gareggiare col vetro più grossolano foggiato a dovere. Rimettendo all'articolo Vetri *ottici* quanto riguarda il modo generale di farli, daremo qui alcune speciali avvertenze.

I vetri si fanno sopra bacini o forme, la cui concavità o convessità sono quali occorrono per dare alle lenti le varie corve applicabili a tutte le varietà di miopismo o di presbitismo. Dalla perfetta esecuzione di questi bacini dipende in gran parte quella delle lenti; ma se ne possono fare di cattive anche con buoni bacini. È una falsa idea il fare una lente per

volta, e val meglio lavorarne parecchia ad un tratto, ottenendosi così curve rigorosamente esatte e identiche per un certo numero di vetri, i quali, presentandosi successivamente ai varii punti del bacino, si regolano, a così dire, l'uno con l'altro. Finito il lavoro, bisogna scegliere i più perfetti e scartare quelli in cui vi è il menomo difetto.

La politura dea farsi con carta assai fina o pezze attaccate sul bacino e sparse di tripolo porfirizzato o di stagno calcinato, abbandonando l'uso del panno con colcotar o perossido di ferro.

Queglino che fanno gli occhiali trascuratamente per far presto e dare i prodotti a buon patto, hanno grande torto. Priestley diceva a ragione, il telescopio ed il microscopio avere a porsi fra le superfluità della vita in confronto agli occhiali. Ora se le curve delle superficie lenticulari non sono perfette, nol possono essere neppure gli effetti che producono. Una lente convessa ben lavorata dee presentare esattamente due segmenti d' una stessa sfera o di due sfere diverse sovrapposta con le loro superficie piane e poste sollo stesso asse. Allora soltanto danno nel fuoco un' imagine nitida dell' oggetto esposto alla loro azione. Se tutti i punti d' una superficie non appartengono alla stessa sfera, ogni variazione di curvatura produce una rifrazione particolare, vi sono altrettanti fuochi e quindi altrettante imagini. Queste imperfezioni rendono impossibile la visione distinta, ed i vetri che le hanno si devono rifiutare. Lo stesso è a dirsi delle lenti concave.

La lisciatura è un' operazione che ha per iscopo di rendere al vetro la trasparenza toltagli dai solchi lasciativi dalle sostanze impiegate por dargli la forma voluta. Poi si assoggetta alla ultima politura che gli dà un aspetto molto lucido, e senza la quale non potrebbe adempire perfettamente al suo offizio. Qui pure esigesi molta diligenza per dare una trasparenza perfetta a tutta la superficie senza alterarne la curva.

Premesse queste considerazioni sulla buona qualità delle lenti, è da esaminare ciò che riguarda la scelta di esse e l'adattamento alla vista di chi dee servirsene, senza di che, malgrado la ottima qualità loro, non potrebbero servire allo scopo di conservare ed anco migliorare la vista medesima.

Gli occhialai tengono una apposita montatura, su cui si cangiano i vetri all' istante, ed è con questo mezzo che suole farsi la prova con lenti di varii numeri fino a che si trova quella che si adatta alla propria vista.

Non è però a dimenticare che l'occhio si stanca nel provare diverse sorta di occhiali, poichè la dimensioni della pupilla variano ad ogni cangiamento di vetro e l' occhio si sforza di adattarsi a tutte queste mutazioni. Ne segue che spesso preodonsi occhiali che sembrano atti a dare grande sollievo quando gli occhi sono stanchi ed in uno stato enormale; poi ben presto, quando quegli organi tornarono allo stato lor naturale, si conosce aversi comperato lenti che stancano e nuocono invece che giovare. Bisogna quindi provare le lenti ripetutamente, con intervalli e riposi, nè determinarsi alla scelta che dopo avere riconosciuto, esserne il buon effetto sempre identico. Conviene pure aver presente quanto dicemmo nel Dizionario sulla inuguaglianza che suol esservi fra i due occhi, per provarli separatamente e fissare il grado della forza di lente che conviena a ciascuno di essi, facendo uso, al caso che occorrano lenti diverse, di una montatura il cui ponticello curvo non permetta di rovesciarla. Accade in fatto sovente che un occhio sia più miope o presbite dell' altro, e talvolta

eziandio, benchè più di raro, che l' uno sia miopa e presbite l' altro.

Imaginaronsi parecchii stromenti detti Optimetri (V. questa parola) per misurare la distanza della visione distinta, e dedurne così il grado di curvatura dei vetri che occorre. Un metodo assai semplice consiste nel prendere un libro stampato in caratteri non troppo minuti, portarlo a varie distanze dell' occhio, e quando questo vede i caratteri perfettamente distinti, misurare l' intervallo che corre tra il libro e l' occhio con un regolo graduato, con un filo o con una fettuccia.

Abbiamo detto all' articolo Lenti del Dizionario, essersi classificate le lenti con numeri, i quali indicano il raggio della sfera su cui sono lavorate, il che però è vero soltanto allorquando sieno convesse, e lavorate da ambe le parti col medesimo raggio, poichè allora, come vedemmo all' articolo Lente del Supplemento (Tomo XVII, pag. 347) la distanza focale è pari a questo raggio. Più giustamente dee dirsi pertanto che i numeri delle lenti indicano la distanza del loro fuoco valutata in pollici. Sarebbe utile ridurre la numerazione a misure decimali, se non che in allora tutti i numeri di esse, che ora sono interi, ridurrebbersi in frazioni, e volendo evitare questo sconcerto, converrebbe cangiare di forme tutte le lenti, lo che non è facile a farsi. Considerando però il poco incomodo che recano le frazioni decimali, noi daremo qui sotto l' equivalente alle misure attuali in pollici di Francia in misure metriche.

Sarebbe difficile determinare con esattezza i primi numeri di cui devono usare i miopi od i presbiti. Queglino, la cui vista si altera, decidonsi più o meno presto ad usare gli occhiali, e diviene quindi impossibile fissare una media esatta neppure approssimativamente. Tanto pei miopi come pei presbiti, la serie comincia da 100 (2^m,707) per risalire fino ad un pollice (0^m,02707); ciò nulladimeno i primi adoperano solo a principio i numeri 60, 30, 20, ec. (1^m,664-0^m,832-0^m,555), mentre i presbiti scelgono a principio i numeri 80, 72, ec. (2^m,1656-1^m,949). Esamineremo dapprima ciò che riguarda i miopi, e parleremo dei presbiti dappoi.

I numeri applicabili a quelli che hanno la vista corta, possono dividersi in quattro serie: la prima adoperata da quelli che cominciano a mettere occhiali; la seconda di uso più generale; la terza usata anch' essa da molti; la quarta per le viste eccezionali e quali s' incontrano di raro.

Serie	Vista	Numeri	
		In pollici	In metri
I	Miopismo leggero	60 . . .	. . 1,6642
		30 . . .	. . 0,8121
		20 . . .	. . 0,5547
		18 . . .	. . 0,4873
		16 . . .	. . 0,4371
II	Miopismo più spiegato	15 . . .	. . 0,4061
		14 . . .	. . 0,3790
		13 . . .	. . 0,3519
		12 . . .	. . 0,3248
		11 . . .	. . 0,2978
		10 . . .	. . 0,2707
III	Forte miopismo	9 . . .	. . 0,2436
		8 . . .	. . 0,2166
		7 . . .	. . 0,1895
		6 . . .	. . 0,1664
		5 . . .	. . 0,1354
		4 1/2 . .	. . 0,12185
		4 . . .	. . 0,10828
IV	Miopismo fortissimo	3 3/4 . .	. . 0,10151
		3 1/2 . .	. . 0,09474
		3 . . .	. . 0,08121
		2 3/4 . .	. . 0,07444
		2 1/2 . .	. . 0,06767
		2 . . .	. . 0,05414
		1 3/4 . .	. . 0,04737
		1 1/2 . .	. . 0,04061
		1 . . .	. . 0,02707

Da questo quadro si scorge quanto sia rapida la progressione nella prima serie, più graduata nella seconda e nella terza, e come vada per frazioni nella quarta; a principio saltansi varii numeri, poi si seguono esattamente, e in fine si avanza solo a metà e quarti di pollice. Questo andamento è conforme a quello dell' alterazione; inoltre la differenza che corre fra una lente di due pollici e di un pollice e mezzo è ben più sensibile di quella che vi ha fra due vetri a curve meno forti, come, per esempio, fra 20 e 18; era indispensabile adunque assoggettare i primi ad una gradazione più lenta.

Molto di raro i miopi adoperano i numeri intermedii fra 100 e 30, a motivo che allora solo trovano difficoltà a distinguere gli oggetti posti a qualche distanza quando diviene loro indispensabile quest' ultimo numero. La forza visuale è ancora sufficiente pegli ordinarii lavori, per la lettura dei libri stampati, e simili usi, e spesso si scopre l' alterazione solo pel confronto con altri di buona vista. Ben presto tuttavia non si possono più fare certi lavori nè godere gli spettacoli teatrali che con l' aiuto di lenti; ma di rado risolvesi di usare gli occhiali, vedendovisi ancora a qualche distanza, e benissimo poi da vicino. Intanto il miopismo progredisce tanto più presto quanto più affaticansi gli occhi. Obbiettano alcuni il riflesso che quando uno ha cominciato ad usare gli occhiali più non può farne senza, e credono provato da ciò che l' uso di essi stanchi la vista, lo che non è vero altrimenti. L' unica ragione del fatto si è che quelli i quali soffrivano in pace un proprio difetto non vi si adattano più quando hanno provato a liberarsene. Il confronto fa parere di vederci meno di prima dimettendo gli occhiali, ma è chiaro che dovrebbesi provare questo senso anche se la vista si fosse alcun poco migliorata con le lenti.

Il miope che manca di occhiali non ne risente così grande incomodo quanto il presbite, poichè può vedere gli oggetti vicini, mentre invece l' altro non li distingue, e si stanca notevolmente se cerca di farlo; per tale cagione i presbiti ricorrono più presto a quell' aiuto e cominciano da numeri più deboli.

Molti temono di prendere lenti troppo forti, e servendosi così di numeri inferiori a quelli onde abbisognerebbero i loro occhi, non ottengono che a metà l' effetto voluto, e lasciano sussistere in parte le cause che possono aumentare il loro difetto. Il numero da scegliersi è quello che corrisponde al bisogno.

Una avvertenza pure da non trascurarsi è che occorrono due paia d' occhiali, uno per guardare da vicino, l' altro da lungi, non potendo le stesse lenti servire in entrambi i casi. Quelli il cui miopismo non è molto forte possono star paghi d' un solo paio d' occhiali per vedere da lontano, levandoli quando vogliono guardare da vicino; ma quelli che sono molto miopi hanno bisogno assoluto di due paia d' occhiali, essendochè dovrebbero accostare di troppo gli oggetti per vederli ad occhio nudo. Pegli oggetti lontani, il miope dee usare lenti che abbiano la metà di distanza focale di quelle che usano per guardare da vicino.

Non è più facile pei presbiti che pei miopi stabilire il numero delle prime lenti di cui hanno a servirsi. In generale, vedemmo che cominciano dai numeri 80, 72 (2^m,1656-1^m,949). I loro numeri possono pure dividersi in quattro serie come segue.

Serie	Vista	Numeri In pollici	Numeri In metri
I	Presbitismo incipiente	100	2,707
		80	2,166
		72	1,949
		60	1,664
		48	1,299
		36	0,9745
		30	0,8121
		24	0,6497
		20	0,5547
II	Secondo grado	18	0,4873
		16	0,4371
		15	0,4061
		14	0,3790
		13	0,3519
		12	0,3248
III	Presbitismo alquanto forte	11	0,2978
		10	0,2707
		9	0,2436
		8	0,2166
		7	0,1895
		6	0,1664
		5	0,1354
IV	Massimo grado	4 1/2	0,12185
		4	0,10828
		3 1/2	0,09474
		3	0,08121
		2 1/2	0,06767
		2	0,05414
		1 3/4	0,04737
		1 1/2	0,04061
		1	0,02707

Questa ultima serie è principalmente destinata a quelli cui fecesi l'operazione della cateratta. Dopo l'operazione sogliono far uso delle lenti colorate neutre, delle quali diremo in appresso, quindi ricorrono ai numeri della quarta serie di vetro limpido o colorato. Anche per questi vetri seguissi la stessa progressione che per quelli dei miopi: trovansi prima differenze di varii pollici, poi di un pollice e finalmente di linee soltanto.

Siccome il presbitismo suol essere il retaggio della vecchiaia, così molti, per una falsa vergogna, tardano a confessarlo col non mettere occhiali, aumentando così il loro difetto ed esponendosi a sofferenze che attribuiscono a tutt'altra cagione e provengono dagli sforzi che fanno per vedere gli oggetti non molto distanti. È l'opposto anche in ciò del miopismo, il quale affettasi da molti per moda.

Quasi tutte le osservazioni che si fecero sugli occhiali pei miopi sono applicabili ai presbiti, e conviene specialmente insistere sul non valersi che di lenti perfettamente adattate. Occhiali troppo forti producono molto incomodo, l'occhio si affatica, ne seguono abbagliamenti, e se si continua ad usare gli stessi numeri, si giunge bensì a vedere distintamente senza più risentirsi dei medesimi inconvenienti, ma la vista s'indebolisce e si diviene più presbiti di prima. Cogli occhiali troppo deboli si giunge ad un risultamento altrettanto cattivo; non riparano che imperfettamente al difetto della vista, l'occhio dotato così di maggiore potenza fa inutili sforzi per riavere tutta la sua energia, e ne risulta notevole fatica, una tensione generale del globo oculare. Si comincia dal distinguere gli oggetti per alcuni momenti, poi la vista s'intorbida, sopravviene la stanchezza, allontanasi il libro, se lo pone dietro alla lampada o ad una luce molto viva, e la visione riesce distinta per alcuni minuti, poi le imagini si mescono e confondono, e se si continua è duopo ricorrere al numero 20, per esempio, quando sarebbero stati sufficienti quelli 30 o 36. È adunque altrettanto necessario al presbite che al miope di scegliere vetri ben adattati al proprio bisogno.

Il presbite, come dicemmo, non può tardare quanto il miope a prendere gli occhiali, poichè il bisogno di distinguere oggetti piccoli o vicini presentasi imperiosamente ad ogni momento, per leggere, scrivere, temperare le penne, cucire e simili. Quegline la cui alterazione non è molto forte, levano gli occhiali, quando vogliono guardare da lontano; ma gli altri debbono, come i miopi, cangiare di occhiali; se cercano di vedere gli oggetti lontani coi vetri che adoperano per leggere, tolgono alla loro vista metà di sua potenza, attesochè questi ultimi vetri devono avere doppia forza degli altri.

I presbiti sono specialmente inclinati a cercare vetri che ingrandiscano loro gli oggetti; ma gli occhiali non hanno a produrre tale effetto, ma solo a rendere più distinti gli oggetti e ristabilire, quant'è possibile, la energia della visione.

Tanto i miopi che i presbiti i quali facciano uso di occhialino, devono adoperare per esso lenti di doppia forza di quelle dei loro occhiali ordinarii.

All'articolo Lente del Dizionario (T. VII, pag. 593) si disse quanto falsa sia l'idea degli occhiali a lenti pochissimo curve detti da *conserva*, i quali non converrebbero che a chi ha buona vista, ed a questi nuocono più che altro. Pei miopi o pei presbiti il vero ed unico modo di aiutare e conservare la vista così che non deteriori di più, è l'uso di lenti adattate esattamente al loro bisogno.

Una avvertenza essenziale nell'uso degli occhiali è di asciugarli bene prima di usarne; l'untume delle dita con cui si

maneggiano, o della fronte se tengonsi rialzati, e la polvere, ne alterano la trasparenza e si oppongonu alla visione distinta. Una forte soluzione di galla può tornare utilissima ogni qual tratto per togliere perfettamente tutte le materie grasse che aderissero ai vetri.

Dopo avere parlato con qualche estensione degli occhiali ordinarii, non sarà inutile un breve cenno di particolari modificazioni fatte ad essi o propostevi.

Dicemmo in addietro del bisogno che hanno così i miopi che i presbiti di due paia d'occhiali da mutarsi secondo la distanza degli oggetti che si vogliono guardare; è però noioso il mutare frequentemente di occhiali, e quando occorre paragonare istantaneamente due oggetti l'uno vicino, l'altro lontano, sarebbe impossibile quasi mutare così presto di occhiali da afferrare la relazione che passa fra questi oggetti. Riparasi a siffatto inconveniente cogli occhiali a due mezze lenti di numero diverso, onde parlossi nel Dizionario, e la cui invenzione è dovuta all'illustre Franklin. Ecco in qual guisa ne rende conto egli stesso.

» Suppongo che tutti converranno la convessità propria alla lettura (egli era presbite) non poter convenire per vedere a maggiori distanze. Aveva quindi due paia di occhiali, che mutava secondo il bisogno, perchè viaggiando talora leggeva e talora guardava il paese. Trovando noioso questo cangiamento, nè potendo quasi mai farlo prontamente abbastanza, feci tagliare le lenti e riunire nella stessa montatura una metà di ciascuna delle due (fig. 9). In tal guisa, siccome tengo sempre gli occhiali, basta che alzi od abbassi gli occhi secondo che ho da guardare lontano o vicino. Trovo questa disposizione molto comoda dopo la mia dimora in Francia, in quanto che i vetri che più mi convengono a mensa per vedere quello che mangio, non possono servirmi per vedere il volto di quelli che mi parlano dal lato opposto della tavola. Ora quando l'orecchia non è molto abituata ai suoni d'una lingua, il movimento di fisonomia di quello che parla aiuta ad intendere; così i miei occhiali fanno che intenda meglio il francese. »

Questa disposizione utilissima a tutti, lo è specialmente ai pittori miopi che non potrebbero copiare un paesaggio senza gli occhiali alla Franklin. Elkington fece loro una utile modificazione, unendo i due segmenti per guisa che nel punto in cui si uniscono formino un angolo più o meno aperto, così che l'asse ottico venga sempre a tagliare ad angolo retto la superficie del vetro, come si vede nella fig. 10. Affinchè questi occhiali a doppio fuoco adempiano al loro scopo, non basta tagliare le lenti in due parti e fare di essa i due segmenti. Ciascuno di questi dee tagliarsi da una sola lente per modo che il centro ottico si truvi nel centro del segmento; questi occhiali vengono così ad avere quattro assi, due pei segmenti superiori e due per quelli inferiori. Siccome però abbiamo veduto che a quelli il cui difetto non è molto grave un paio d'occhiali può bastare, facendone a meno in alcuni casi, così imaginossi per questi di togliere un segmento del vetro riducendo gli occhiali tronchi, a quel modo che indica la fig. 11, cosicchè ponendo gli occhiali in un senso o nell'altro, si può con facilità guardare per dissopra e per dissotto, evitando in tal guisa quegli sgradevoli contorcimenti, che fanno alcuni per vedere al di sopra degli occhiali comuni, o l'uso di portare questi alla cima del naso, essendo impossibile che in quella posizione i vetri posti troppo bassi e troppo lontani dall'occhio, possano avere il luro centro ottico nella direzione dell'asse visuale e dieno una imagine distinta.

Avevano pure alcuni esperimentato pegli occhiali l'uso di lenti a curvature diverse sulle due facce ed anche menischi, cioè concave da una parte e convesse dall'altra, come dicemmo nel Dizionario; ma quegli che fece veramente adottare l'uso di questa ultima specie di lenti fu Wollaston, che diede agli occhiali fatti con esse l'aggiunto di *periscopici*, da περι, *intorno*, e σκοπεω, *guardare*, perciòche permettono di vedere in tutte le direzioni. Questa innovazione trovò fautori e cooversarii; a Parigi, Cauchoix fu il primo, nel 1813, a costruire occhiali periscopici, e Biot ne fece la prova, riconobbe le buone loro qualità e ne fece l'elogio nel *Moniteur* del 21 settembre dello stesso anno. Un sì autorevole giudizio avrebbe dovuto bastare a popolarizzare gli occhiali periscopici; ma l'abitudine ed una critica spesso interessata si opposero all'uso di essi, e pochi ne usano in oggi, benchè sieno veramente utili e posseggano di fatto i vantaggi riconosciutivi da Wollaston. Se, in vero, esaminasi la disposizione dei liquidi posti dinanzi al cristallino, si trova che la cornea e l'umore acquoso riuniti hanno appunto la forma di un menisco.

Nella di lui memoria su tale argomento, inserita il gennaio 1804 nel XVII volume del *Philosophical magazine* (pag. 327), il Wollaston riferisce come Huygens nella sua diottrica avesse riconosciuto che, invece di avere, come al solito, curve uguali sulle loro due facce, le curve delle facce opposte delle lenti dovevano stare nella proporzione di 6 ad 1, la quale forma aveva dimostrato essere la migliore pegli obbiettivi dei cannocchiali. Smith, nel suo trattato d'ottica, ricordava questo parere di Huygens, dicendo questa forma di vetri essere la migliore pegli occhiali, e la lente bi-concava di pari figura avere gli stessi vantaggi pei miopi. Osservando tuttavia la differenza che passa tra gli effetti dell'obbiettivo di un cannocchiale e i vetri degli occhiali, il campo ristretto dei primi, e il vantaggio pei secondi d'un campo più esteso, tale da lasciar vedere possibilmente in tutte le direzioni in cui può volgersi l'occhio nudo, Wollaston notò non essere utile pegli occhiali una combinazione destinata a rappresentare correttamente solo gli oggetti veduti pel centro.

Siccome un occhio posto nel centro d'una sfera cava di vetro vedrebbe perpendicolarmente alla superficie della sfera gli oggetti posti in una direzione qualunque, così quanto più un vetro d'occhiale circonderà l'occhio come una superficie sferica, tanto più tutte le sue parti si approssimeranno a formare un angolo retto con la linea visuale: la forza di queste varie parti sarà uniforme, e si eviterà la mancanza di nitidezza degli oggetti laterali. Dietro queste considerazioni, Wollaston venne condotto a fare le lenti degli occhiali convesse all'esterno e concave all'interno, facendo la maggiore curva dal lato convesso pei presbiti (fig. 12) e da quello concavo pei miopi (fig. 13). Con vetri bi-convessi, dice il Wollaston, che poteva vedere bene 24 linee di un libro posto alla conveniente distanza; ma sostituendo lenti menische vedeva ad un tratto tutta la pagina che era di 40 linee. L'aumento del campo ottenuto con queste lenti, calcolato più esattamente, era, secondo Wollaston, di uno a tre.

Dietro le leggi conosciute degli effetti delle Lenti (V. questa parola) è facile calcolare le curve da darsi ai vetri periscopici, perchè corrispondano ai numeri che occorrebbero dei vetri comuni, ma P. e G. Dollond, che chiesto avevano un privilegio esclusivo per questi occhiali, non fecero conoscere i raggi sui quali le lavoravano. Il Cauchoix però seppe trovarle opportunamente, e Biot lodava la superiorità dei di lui prodotti. Per quelli

tuttavia che tangono di continuo gli occhiali, i periscopici hanno qualche svantaggio nel caso in cui guardisi con essi la fiamma di una candela, il lustro di un teatro o simili oggetti molto luminosi: i raggi che si riflettono sulla seconda faccia dei vetri, vengono riflettuti di nuovo e rimbalzati indietro dalla prima faccia, e siccome la curva di questa poco differisce da quella dell'occhio, ne segue che i raggi così riuniti vanno a convergere tanto vicino alla retina da formarvi un'imagine distinta che turba e confonde l'imagine principale. Questo inconveniente non sussiste quando non si guardi direttamente un oggetto luminoso. Tuttavia Cauchoix vi riparò facendo così poco curva la prima faccia, che il suo fuoco riesca molto più in là della retina, nè vi formi più una imagine distinta. Il campo è nullameno più esteso che coi vetri comuni, benchè non tanto quanto coi vetri a curvatura più forte.

Martin, considerando come i raggi che giungono all'occhio pegli occhiali dieno una imagine nitida ed esatta, principalmente quando passino pel centro delle lenti, avea imaginato di adattarvi diaframmi che lasciassero scoperto quel centro soltanto. Ma la poca luce cui danno passaggio e il ristringimento del campo che ne sussegue, fa che questo rimedio non viene usato. Possono però i diaframmi adoperarsi in alcuni casi pegli occhialini, allorchè, per qualsiasi motivo, non si possano avere buone lenti, ed una prova del vantaggio che recano si avrà in un esperimento facile a tutti e che vogliam qui ricordare.

Se in una lastra sottilissima di metallo od in una carta si fa un foro, di tale piccolezza che il suo diametro non oltrepassi un millimetro, guardando attraverso di quello, il miope vedrà gli oggetti lontani, ed il presbite i vicini, come se li guardassero con una buonissima lente, e ciò perchè i raggi che pel forellino arrivano all'occhio vi giungono quasi tutti perpendicolari e nel centro, sicchè hanno pochissima o nulla deviazione, e poco per essi decida la posizione del fuoco nell'occhio più vicino o più lontano dalla retina. Così al presbite riescirà strano vedere gli oggetti vicini che gli parranno ingranditi, solo perchè gli scorge più distinti e vicini. Per tal effetto converrà però guardare solo cose molto illuminate, poichè è assai limitato il numero di raggi che giugne all'occhio. Siccome fra la vista imperfetta dell'occhio nudo e quella perfetta con una ottima lente vi ha una infinità di gradazioni per le inesattezze delle lenti, è chiaro potersi queste scemare coi diaframmi, restringendo però altrettanto il campo e scemando la luce.

All'articolo Vetri *ottici* nel Dizionario (T. XIV, pag. 278) dicemmo come si imaginassero anche vetri a facce cilindriche; ma il troppo loro costo, la difficoltà di lavorarli è dovere e la facilità maggiore di ottenere lo stesso scopo con lenti periscopiche, li fece cadere in dimenticanza.

Finalmente, Chevalier pensò più volte a costruire occhiali a lenti acromatiche per togliere le aberrazioni che hanno luogo massime in quelle a corto fuoco; ma la tema di rendere gli occhiali troppo pesanti lo trattenne. Watkins e Smith, ottici inglesi, cercarono di ottenere questo scopo con occhiali composti di una lente convessa e di un menisco, ma senza buon esito. Altri, da ultimo, proposero come *acromatici* occhiali composti di vetri azzurri incollati su vetri bianchi, combinazione che si usa, ma per tutto altro fine, come vedremo.

Un'idea singolare darà termine a quanto dicemmo sugli occhiali pei miopi e pei presbiti. Vi fu chi attribuì a difetto di

miopismo il difetto d' alcuni cavalli di spaventarsi con facilità alla menoma cosa che loro apparisca dinanzi, gettandosi di fianco o prendendo la fuga, con grande pericolo di chi li guida. Vorrebbesi quindi dal Belloni che si correggesse tale difetto di quegli animali come pegli uomini suol praticarsi, cioè adattando al finimento due grandi occhiali, trovandovi il grado conveniente e dietro esame dell' occhio e con prove, cercando di accorgersi quando l' animale cessasse di essere pauroso o, come dicesi, *ombroso*. Osserva che in tal modo sarebbero anche riparati dalle mosche e dalla polvere; che da questa ultima potrebbersi facilmente pulire gli occhiali di tratto in tratto, e che ad ogni modo se il cavallo pure momentaneamente non ci vedesse, sarebbe sempre meno male averlo alcuni istanti cieco che ombroso. È difficile prevedere quale senso potesse fare all'animale la nuova impressione di queste lenti, e ci limitiamo a riferire la idea, che, per quanto appaia strana, potrebbe forse condurre a qualche utile risultamento.

A compiere questo articolo non ci resta più che a trattare degli occhiali colorati, che da lungo tempo si usano per riparare gli occhi da una luce troppo vivace. Nella storia che facemmo degli occhiali (pag. 381) abbiamo citata la pietra del colore del tè che usano i Cinesi per attutare la forza dei raggi luminosi; ma non si ha indizio alcuno del primo cui debbasi l'applicazione di questi occhiali. Comunque sia, si usano spesso attualmente, non solo nel caso in cui la vista sia debole ed alterata, come si disse nel Dizionario, ma ogni qualvolta si abbiano a fissare a lungo corpi brillanti o che riflettano con forza la luce I lavoratori di metallo, i viaggiatori ed i militari che percorrono paesi, dove il suolo è coperto di neve o formato di sabbia bianca, portano in generale occhiali di colore. Gli abitanti di alcuni paesi, dove il suolo è quasi sempre coperto di neve, portano dinanzi agli occhi due ciotole forate di una fenditura posta di contro alla pupilla.

Si credette per molto tempo che la tinta verde fosse la più favorevole, fondandosi sul vederla tanto diffusa nella natura, e sul riposo dell' occhio, che prova una sensazione dolce e gradevole all' aspetto delle foglie degli alberi, degli arbusti e delle praterie. Trattavasi però di incontrare una tinta che non alterasse il colore degli oggetti, e si sa che quando portaronsi lungamente occhiali colorati verdi, se levansi momentaneamente, tutti gli oggetti circostanti appaiano rivestiti di tinte false. È chiaro pertanto che questi vetri fanno più danno che vantaggio alla vista. I vetri azzurri, che oggi si preferiscono in generale, non sono esenti da questo difetto, poichè danno una tinta sbiadita agli oggetti che sembrano coperti di neve.

Se si volesse impedire che i raggi luminosi pervenissero all' occhio, converrebbe porre un vetro nero fra esso e la luce; siccome cercasi solo di scemare più o meno la intensità dei raggi, basterà adoperare tinte meno forti, ma sempre tali che derivino dal colore primitito; questo riflesso condusse Rochon a fare tentativi per ottenere vetri di varie tinte combinate, e specialmente dell' azzurro col nero. Lambert, podestà di Sevres, s' indusse a fare sperimenti, e riuscì perfettamente ad avere vetri di colore azzurro che lasciano agli oggetti le tinte loro proprie dando solo l' idea di un chiaro di luna. Oggidì si abbandonarono affatto i vetri d' altri colori, adottando quelli di azzurro associati al nero e detti di *tinta nuetra*, per ciò che non alterano i colori degli oggetti combinandosi ad essi.

Gl' Inglesi costruirono occhiali guerniti di tela metallica finissima e variamente colorata; ma questa bizzarra invenzione ricordasi solo per avvertire come sia tale

da prontamente danneggiare la vista più robusta.

Qualche volta occorre di unire alla potenza delle lenti convesse o concave, l'azione dei vetri colorati; imaginossi pertanto di adattare agli occhiali comuni cerchielli supplementari attaccati a cerniera e guerniti di vetri colorati. Vengono questi a poggiare contro le tempie, impedendo che s'introducano i raggi laterali, e abbassandoli sulle lenti si ha l'effetto combinato di queste e del coloramento. La miglior forma pel corpo delle montature di questi occhiali è quella di due ferri de cavallo; ma riescono troppo pesanti e quando non sia indispensabile valersi talora delle lenti scolorate, tagliansi dal vetro di colore le lenti medesime, o si salda una lastrina di vetro azzurro sul bianco, come propose Levebours il padre. Questo ultimo spediente ha il vantaggio di evitare il coloramento troppo forte e disuguale delle lenti a forti curve.

Si può anche impedire che pervengano all'occhio raggi laterali mediante guerniture di seta azzurra o verde.

L'uso ben regolato degli occhiali di colore giova molto alla conservazione ed allo ristabilimento della vista, e si hanno esempii di alterazioni incipienti che si arrestarono e scomparvero col solo uso di vestri piani colorati: quasi tutti quelli che si danno ad assidui lavori poterono valutarne il buon effetto.

Una avvertenza da non trascurarsi nell'uso degli occhiali, e di quelli colorati principalmente, è di chiudere gli occhi quando si levano, provando quegli organi una sensazione incomoda e faticosa pel passaggio troppo rapido da una luce mite ad una vivace.

(Domenico Maria Manni — Gianfrancesco Rambelli — Carlo Chevalier — Franklin — Wollaston — Biot — Jecker — Cauchoix — Angelo Bellani — G.**M.)

Occhiale *del Galileo* chiamasi il Telescopio (V. questa parola).

(Alberti).

OCCHIALETTO, OCCHIALINO. V. Occhiale.

OCCHIATA *o chiara*, si dice quella forma di cacio che battuta col martello riesce molle in alcuni punti, lo che vuol dire che ha vani o, come dicesi, *occhi.* La causa di questo difetto suol essere la scarsezza del presame o la poca cottura della grana. Queste forme si pongono più di rado delle altre. (V. Formaggio.)

(Luigi Cattaneo).

OCCHIELLATURA. La parte del vestimento ove si affibbia e che porta gli occhielli. (V. Occhiello.)

(Alberti).

OCCHIELLO *(Punto ad).* Si dice quel lavoro d'ago che si fa formando con fili una specie di reticella, o prendendo un velo a larghi fori, e riunendo insieme gli angoli con altro filo per guisa che ne risulta come appunto altrettanti piccoli occhielli circolari. Si usa molto questo punto per borse, guernizioni e somiglianti lavori donneschi.

(G.**M.)

OCCHIETTO. Dicesi propriamente qual diminutivo di *occhio* nel senso più generale, cioè di cose che abbiano un foro nel mezzo, e specialmente rotondo. Ognun vede a quanti oggetti nelle arti possa convenire questa denominazione, alla quale si ricorre infatti spessissimo quando manchi il termine proprio e speciale. Alcuni dei significati li vedremo alla parola Occhio, e qui ci limiteremo a indicarne solo i più particolari.

(G.**M.)

Occhietto. Lo stesso che Occhiello (V. questa parola).

Occhietto. Gli antichi telai da tessere avevano sui licci anelli di filo in cui scorrevano gli altri fili usati nella tessitura. Il

moltu attrito che presentava questa disposizione e la frequente rottura dei fili che ne veniva, indussero a sostituirvi oggidì occhietti di metallo che cominciarono ad adottarsi pei telai a basso liccio e negli altri per le stoffe operate.

Si lavorano uggidì questi occhietti prendendo una striscia di rame, di ottone o di ferro, facendovi alla cima il nuoiero di fori necessarii, cioè tre, quattro o più, mediante punzoni e soffici o contro punzoni ed una macchina comune a leva, forando un occhietto ad ogni colpo. Si passa poscia la striscia di metallo bucata per una serie di utensili, col cui mezzo si tagliano e staceano questi occhietti, che sono piccoli pezzi di metallo di forma ovale od altra, con un certo numero di buchi. Poscia questi occhietti si assoggettano ad una operazione che li finisce, rutondandone gli spigoli esterni non che gli orli interni dei buchi. La fig. 1 della Tav. LV della *Tecnologia* rappresenta diverse furme di occhietti così terminati.

Ultimamente S. Allport di Birmingham imaginò di unire insieme varii sistemi di punzoni e meccanismi, per modo che ad ogni colpo del bilanciere si facessero molti di questi occhietti invece di un solo. La fig. 2 mostra l'utensile che serve a forare in una sola operazione un certo numero di ucchietti, veduto di fianco in alzata, la fig. 3 n'è una seziune trasversale e la 4 una proiezione orizzuntale.

A A è la cassa ed *a*, *a* otto guerniture di punzoni, a tre per ciascuna guernitura, inserite nella cassa sulla medesima linea. Il numero delle guerniture e dei punzoni varia del resto secondo che occorre. I punzoni sono un po' rigonfi alla cima superiore, affinchè non si spostino durante il lavuro. La cassa è incavata per riceverc i rigonfiamenti che riescono alla superficie di essa. Se un punzone si rompe o si guasta, staccasi la cassa dalla vite del torchio, od altra macchina che dà la pressione e si leva il punzone difettoso rimettendone un altro.

La fig. 5 è l'altra cassa dei soffici o contra-punzoni, la cui sezione trasversale si vede nella fig. 6.

La fig. 7 è un'alzata dell'utensile per tagliare un certo numero di occhietti ad un tratto; la fig. 8 una sezione trasversale, e la 9 una proiezione orizzontale. A A è la cassa, *a*, *a* i coltelli o stampe, essi pure rigonfi alla cima superiore, come nell'utensile precedente.

La fig. 10 e 11 mostrano una proiezione orizzontale ed una sezione trasversale dei soffici o controstampe che si mettono sotto all'utensile della fig. 7. BB sono due punte o riscontri che risaltano sulla superficie dei due coltelli estremi della serie della fig. 7, i quali penetrano in fori corrispondenti praticati nella cassa delle controstampe (fig. 10) e servono a fare che le due parti si corrispondano esattamente, mentre vi si fa passare di mezzo la lamina di metallo.

Le fig. 12, 13 e 14 mostrano la pianta, l'altezza laterale, e l'alzata di fronte di un utensile, col quale si forano e tagliano a un tratto gli occhietti con una sola operazione. A A è il porta-utensile; A' la cassa dei punzoni che scorre in iscanalature fatte sulla faccia superiore del pezzo A A, ed ha gli orli di fianco augnati per adattarsi alle scanalature che sono a coda di rondine; H è una piastra attaccata con chiavarde ad uno dei capi del porta utensile A: p' p'' sono due file di punzoni per forare gli occhietti, e C' C'' due file di coltelli per tagliarli. Questi punzoni ed i coltelli sono disposti in file alternative; RR sono basi saglienti sul pezzo scorrevole A' e nei quali inserisconsi per di sotto i punzoni e i coltelli. Avvi una base per ciascuna guernitura di fori d'occhietto ed una per ciascun coltello. Questi punzoni

e coltelli sono rigonfi alla parte superiore, come i semplici utensili dianzi descritti, e si levano e ripongono come quelli.

Le fig. 15, 16 e 17 mostrano la cassa a controstampe del doppio utensile suddetto, veduta di pianta, di facciata ed in alzata da un capo. A′ è una cassa che scorre in una scanalatura a coda di rondine fatta nel pezzo A″, che anch' esso può scorrere in altra scanalatura pure a coda di rondine fatta sulla piastra di imbasamento A³: $p' p''$ sono i soffici che corrispondono ai punzoni foratori, e C′ C² le controstampe corrispondenti ai coltelli. Questi soffici e controstampe sono inseriti a due a due sui pezzi scorrevoli, cioè ogni pezzo circolare contiene uno dei soffici $p' p^2$ e delle controstampe C′ C². Questi pezzi emergono alquanto al dissopra della superficie del pezzo scorrevole, e ciascuno è separato dal vicino in tutta l' altezza del risalto da una chiave. Tutti sono rigonfi a cono per un piccolo tratto verso la parte inferiore, il che impedisce che escano dal loro posto quando agisce l' apparato, ma lascia che levinsi facilmente quando il pezzo scorrevole A′ è tolto via dalla scanalatura e rovesciato. Le casse dei punzoni e dei coltelli sono disposte in tal relazione fra loro, che la seconda serie di ognuna di esse è inserita negli intervalli opposti alla prima, col che si hanno minori cali per ritagli, e resta lo spazio necessario per dare a tutte le parti dell' utensile la occorrente solidità.

Lo *staccatoio* E, che si vede a parte nella fig. 18, è una piastra con fori corrispondenti ai coltelli della fig. 13, attaccata con quattro chiavarde 1, 2, 3, 4, alla cassa inferiore durante il lavoro per impedire che la striscia di metallo non segua i coltelli quando si rialzano sulle controstampe.

Attacceansi le doppie serie di punzoni e coltelli ad una macchina nel solito modo, con la faccia F sul dinanzi, poi s' introduce una cima della striscia di metallo fra le casse e lo staccatoio e vi si fanno due file di fori successivamente, mediante due colpi della macchina; spignesi quindi avanti la striscia sulla cima della prima fila di coltelli C′, e con un terzo colpo della macchina il metallo che tiene la prima serie di fori viene tagliato in altrettanti occhietti quante sono le guerniture in quella fila. Il lavoro continuasi a tal modo sopra nuova fila di fori, e ad ogni colpo della macchina si taglia una nuova serie di occhietti. La fig. 19 mostra quale rimane la lamina di metallo dopo avere subito queste operazioni, cioè lo stato del metallo che avanza.

Le fig. 20 e 21 rappresentano la pianta di due serie di matrici D′ D², mediante le quali si rotondano e finiscono con un colpo parecchi occhietti; la fig. 22 è una sezione trasversale dello stesso apparato sopra scala maggiore. A A sono due guancialetti per matrici. Ogni serie D′ ha esattamente la forma d' una delle facce degli occhietti, e ogni serie D² ha la forma della faccia opposta; così allorchè battesi fra esse un occhietto si smussano e rotondano gli spigoli degli orli esterni e quelli interni dei buchi. Nella figura supposesi che i guancialetti contenessero dieci matrici; ma ben si vede potersene porre più o meno secondo che occorre.

La macchina che fa agire queste matrici componesi, come al solito, di una tramoggia che contiene gli occhietti da ultimarsi, e di una guida o conduttore per alimentare le matrici. Nella fig. 23 si vede la pianta della tramoggia Q; in quella 24 un' alzata laterale di questa tramoggia e della guida a conduttore R che serve alla alimentazione; la fig. 25 ne è la pianta. La tramoggia Q è inclinata,

cosicchè la gravità assicura di una alimentazione costante mercè i conduttori R, che pongono gli occhietti sulla matrici.

Tutti questi meccanismi sono mossi dal vapore.

(S. Allport).

Occhietto. Il solco cha si fa con l'occhio del marrone nella buca preparata per piantarvi melloni ed altre piante cucurbitacee.

(Gagliardo.)

OCCHIO. Quale sia la costruzione di quest' organo, in cui si disvela cotanto mirabilmente la maestria della natura, il vedemmo, per quanto può interassare ai lettori di quest' opera, nell' articolo Occhiale, ed a quello Occhio *artifiziale* nel Dizionario, ove si suggerì il modo di imitarlo per istudiarne gli effetti. Non faremo qui adunque che aggiugnere alcune considerazioni, che ci paiono importanti su questo argomento.

Nell'articolo Fotometria di questo Supplemento (T. IX, pag. 432), dopo avere accennate la principali difficoltà che si oppongono al ritrovamento di fotometri paragonabili, si aggiunse pura l' ubbietto della differente sensibilità dell' occhio nei varii individui, sicchè ne sarebbe venuta una causa rilevantissima d' interessa nelle osservazioni. Cercarono adunque alcuni fisici di trovar modo di misurare questa sensibilità, ciò che anche per altri motivi poteva tornar utile.

Bouguer, a tal fine, faceva cadere sopra un foglio di carta rischiarata dalla fiamma di una candela, la proiezione di un' ombra leggera prodotta da una seconda fiamma della medesima intensità della prima, ma collocata, relativamente alla superficie illuminata, ad una distanza molto più grande di questa. La luce sembrava a lui uniforme; e cessava perciò di vedere l' ombra sul piano, quando la candela che produceva quest' ombra era circa otto volte più distanta dalla carta dell' altra: di qui conchiudeva che fra due superficie, inegualmente rischiarata, egli non poteva distinguera una differenza di luce più piccola di un sessantaquattresimo.

Masson adoperò, per misurare la sensibilità dell' occhio, un mezzo affatto diverso dal precedente. Prese un disco circolare di carta bianca, del diametro di 6 centimetri; vi segnò un settore, la cui superficie stava a quella del cerchio in una certa proporzione che faceva variare da $\frac{1}{60}$ ad $\frac{1}{120}$. Anneriva una parta di quel settore compresa fra due cerchi concentrici, in modo che la superficie della parta nera riusciva talvolta eguala ed altre volta più piccola o più grande delle parti bianche, fra le quali era compresa. Collocava il cerchio in tal modo preparato sopra un apparecchio conveniente, e lo faceva girare con una velocità di circa 200 giri al secondo. In questo movimento, la parte nara del settore descriveva una zona nera che, sovrapposta ai cerchi bianchi prodotti dalle altre parti, dava sul fondo l' apparenza d' una zona grigia più o meno carica.

Diminuendo le dimensioni del settore, giungeva ad ottenere un limite, ove l' occhio non iscorgeva più sul disco che una tinta uniforme, malgrado la presenza della zona nera descritta dalla porzione nera del settore. Questo limite era quello della sensibilità dell' occhio.

Supponiamo, infatti, che, per un individuo, il disco sembri uniformemente rischiarato quando la superficie del settore ne è la sessantesima parta; questo individuo riguarderebbe come identiche dua luci, che differirebbero fra loro di $\frac{1}{60}$: imperciocchè, siccome la parte nera del settore sottrae la sessantesima parte della luca cha giugne sul disco, così l' illuminamento della zona annerita a quello del fondo devono differire di un sessantesimo. Masson

dice di aver stabilito con numerose sperienze:

1.° Per una stessa persona la sensibilità dell' occhio variare assai poco da un giorno all' altro.

2.° Per individui differenti la sensibilità dell' occhio potere variare da $\frac{1}{60}$ ad $\frac{1}{120}$, ed anche al di là di questi estremi; non averla però trovata mai minore di $\frac{1}{60}$.

3.° La sensibilità dell' occhio essere indipendente dall' intensità della luce e dal suo colore, purchè la forza ne sia sufficiente per vedere distintamente la scrittura e la stampa.

Un' altra nozione più pratica, ma utilissima ad aversi da molti operai, e massime da quelli che lavorano nelle magone, si è il modo di estrarre particelle di ferro, che talora nel lavoro entrano loro negli occhi, e cagionano grave disturbo e dolori. Ricordiamo pertanto come si possa giovarsi a tal fine della calamita se le schegge hanno una certa grandezza, e vedemmo all' articolo Magnetismo (T. XX di questo Supplemento, pag. 260), come a tale spediente si ricorra in alcune officine. Se però i pezzi, per essere molto minuti, o impegnati nelle cavità delle palpebre, non possono estrarsi a quel modo, la chimica offre il suo aiuto. Preparando un collirio con gramme 0,05 di iodio, 0,50 di ioduro di potassio e 100 di acqua di rose, e bagnando l' occhio con esso, il ferro si arrugginisce tosto, a poco a poco si discioglie ed esce dall' occhio. Forse sarebbesi avuto effetto simile con acqua acidulata con acido idroclorico; ma siccome le pagliuzze di ferro irritano sempre alquanto l' occhio, così questo solvente potrebbe nuocere aumentando la infiammazione.

(Bouguer — Masson — Selmi.)

Occhio. Parlossi nel Dizionario del modo di imitare artifizialmente gli effetti dell' occhio, così da studiarli accuratamente, ma non vi si parlò di un ramo d' industria speciale, che consiste nell' imitare, non la interna conformazione dell' occhio, ma la sua esterna apparenza, o per chi, avendo avuto la disgrazia di perdere uno dei proprii, creda riparare con questa sostituzione ad una deformità che rendesi invece maggiore, a nostro parere; o, più ragionevolmente, per fornirne gli animali che si conservano imbalsamati o impagliati, o, finalmente, per abbellire i fantocci che servono di balocco ai fanciulli.

Non è però a credere che questo lavoro sia dei più facili. Si eseguisce dai fabbricatori di perle o di altri lavori di smalto alla lampana; ma siccome conviene imitare l' apparenza dell' occhio dell' uomo, o degli animali cui devono adattarsi, variando opportunamente la grandezza, la forza ed i colori, così pochi operai sono al caso di ben riuscirvi. In Venezia, che è tuttora certamente il paese ove si fanno più belli e svariati lavori di smalti, o, come diconsi, *conterie*, uno solo riusciva nello fabbricazione degli occhi di vetro, ed era poverissimo, e dato al vizio del vino, così da poter solo prestarsi al lavoro nelle prime ore del mattino, e capriccioso tanto da non poterlo indurre a far cosa alcuna, quando aveva guadagnato da vivere per due o tre giorni. Rimettendo all' articolo Smalto il parlare del modo di fare gli occhi con quella sostanza, riferiremo i risultamenti di una inchiesta fattasi anni fa in Inghilterra, poichè da essa risulta e la importanza di questa arte, e le sue difficoltà, ed havvi un curioso ravvicinamento fra il carattere della persona che solo conosceva tale fabbricazione a Londra, con quello dell' altra di Venezia di cui si è parlato.

Un fabbricatore di lavori di smalto raccontò alla Commissione che faceva l' inchiesta i fatti seguenti: « Nel mio primo viaggio a Londra, sono ormai diciotto

anni, incontrai alla borsa un uomo bene in arnese, il quale mi domandò se potessi somministrargli occhi di smalto per fantocci. Fui tanto sciocco da offendermi quasi della proposizione, parendomi che l' occuparsi di simili balocchi fosse contro la mia dignità di manifattore. Allora mi condusse in una stanza larga e lunga forse il doppio di questa, nella quale si era lasciato appena un angusto passaggio fra ammassi enormi di piccoli pezzi di fantocci ammonticchiati sino al soffitto. La mia guida mi disse; qui non vi sono che braccia e gambe; i corpi sono nel piano inferiore. Aveva veduto abbastanza per convincermi esservi realmente bisogno di una grande quantità d' occhi di smalto. Siccome questi erano assolutamente del genere di lavori ond' io mi occupava, domandai una certa commissione per saggio, ed allora mi si mostrarono diversi campioni, dividendo la commissione in varie quantità diverse di qualità e dimensioni. Ne presi ricordo, e, tornatomi alla locanda di Tavistok, dove era alloggiato, vidi che la commissione ascendeva a 500 lire sterline (12 mila franchi). Turnai a casa, e mi posi a fare occhi di smalto. Aveva allora nella mia fabbrica i migliori operai del regno per la manifattura dei piccoli balocchi di vetro: tuttavia quando mostrai loro i miei campioni, scuotendo la testa mi dissero che altre volte ne avevano bensì veduti, ma che non li sapevano fare. Diedi loro danaro per incuraggiarli; provarono, ma dopo tre o quattro settimane d' inutile lavoro, fui obbligato a rinunziare all' impresa. Poco tempo dopo intrapresi un altro affare, cioè la fabbrica di candellieri di vetro, e non pensai più agli occhi di smalto. Dopo un anno e mezzo mi tornò in mente quell' oggetto; volli attendervi di proposito, e dopo circa otto mesi, a caso mi imbattei in un disgraziato, ridotto dall' ubriachezza alla indigenza, e che era quasi moriente per una malattia di consunzione. Gli mostrai dieci sovrane, e disse che mi avrebbe insegnato la maniera di fare gli occhi di smalto. Egli era in tale stato, che non poteva sofferire l' odore della lucerna; e dopo che mi ebbe spiegato il suo segreto, quantunque mi fosse familiare la parte manuale della mia industria, e parlasse di cose che vedeva ogni giorno, mi accorsi che con quella sola descrizione non farei mai nulla di buono. Racconto questo fatto per mostrare quanto sia difficile trasmettere un metodo di fabbricazione per mezzo di una semplice descrizione. Allora mi condusse nel suo tugurio, ove trovai l' economia spinta a tal segno, che invece d' olio si serviva di grasso comprato al mercato, benchè a quell' epoca la grande concorrenza avesse fatto ribassare molto il prezzo dell' olio. In un momento, prima che avesse fatto tre occhi di smalto, mi accorsi che potrei farne facilmente una dozzina; e fui meravigliato nel vedere, che la sua maniera di lavorare puchissimo era diversa da quella dei miei operai. Supponendo che ogni bambino non abbia fantocci prima dell' età di 2 anni, cessasse di averne a 7 anni e ne consumasse uno all' anno, calcolai, che gli occhi di smalto possono far circolare in commercio molte migliaia di lire sterline. »

Oltre però alla preparazione degli occhi artifiziali con ismalti o paste di vetro colorate, che è certo la migliore d' ogni altra, e per la vivacità delle tinte che ottengonsi, e per la inalterabilità loro, possono farsi anche occhi colorati a pennello, e faremo conoscere il metodo che a tal fine si adoperava da Bax, chirurgo militare. La operazione si riduceva a tre parti, cioè la fusione dei vetri, la spianatura di essi, e finalmente la pittura.

Adoperava egli una cassetta di lamierino senza saldatura, lunga $0^m,21$, larga

o^m,14 ed alta o^m,04, aperta ad una cima soltanto. Introduceva in questa cassetta un vaso di ferro lungo o,^{m}21, largo o^m,12 ad orli alti o^m,014, aperto al dissopra, intonacato di cerussa, di tripolo o simili, e con un manico a un capo.

Prendeva lastre di vetro, preferendo quello da specchi a tinta verde nella frattura, ed anche cristallo o vetro comune, con l' avvertenza però di non usare più d' una qualità di vetro nella stessa cotta. Tagliava dalle lastre pezzi circolari e li poneva nel vaso, distanti così che non si toccassero. Quindi poneva la cassetta in mezzo ai carboni accesi, e vi introduceva il vaso, nel quale poneva sino a 40 vetri ad un tratto. La cassetta serviva a guarentire il vetro da sozzure ed a concentrarvi il calore. L' intervallo che rimaneva fra il vaso e il fondo superiore della cassetta lasciava vedere l' andamento dell' operazione. La fusione cominciando alla circonferenza vi toglie le scabrosità e la rotonda; la faccia superiore diviene convessa e la faccia inferiore si adagia sul piano su cui è posata. Quando i vetri sono fusi levasi il vaso e si può metterne un altro.

I vetri fusi in tal modo abbisognano di essere lisciati e politi sulla faccia inferiore, lo che si fa sopra una pietra piana, o meglio convessa, a quel modo che si usa pei vetri ottici.

Per la pittura adoperava il Bax colori macinati con olio di lino ricotto, perchè asciughino più facilmente e ridotti abbastanza consistenti perchè non si dilatino troppo. Volta quindi la parte convessa verso uno specchio, il Bax poneva nel centro della faccia piana una goccia di colore nero e lo stendeva fino a che scorgeva nello specchio essere giunto alle dimensioni convenienti per la pupilla. Lasciava asciugare, poi coloriva l' iride.

(Babbage — Keraudun — G.**M.)

Occhio. Dicesi misurare *a occhio* per indicare che basta una esattezza approssimativa, tale, cioè, quale può darla il giudizio dell' occhio, senza l' ajuto di alcuno strumento o artifizio.

(G**M.)

Occhio. Oltre ai sensi proprii fin qui notati, questa parola ne ha molti di metaforici, essendo ben naturale di applicare lo stesso nome alle cose che presentano qualche somiglianza apparente o reale. Indicheremo, come al solito, i soli significati che ci parranno più importanti o che si riferiranno a cose delle quali non siasi altrove parlato.

Uno dei più estesi fra questi significati della parola *occhio* è quello di applicare un tal nome a moltissime di quelle cose che hanno un foro rotondo, come accennossi nel Dizionario.

(G.**M.)

Occhio. In questo senso pertanto diconsi occhii alcuni pezzi di metallo forati pei telai dei tessitori. (V. Occhietto).

(G.**M.)

Occhio, dicesi pure a quel foro che hanno nel centro le macine, pel quale passa il grano attraverso quella girevole della *coperchio*.

(G.**M.)

Occhio. Si chiamano *occhi* quelle cavità che veggonsi nel formaggio.

(G.**M.)

Occhio. Nelle colombaie diconsi occhi quei buchi che vi si fanno perchè i piccioni depongano le loro uova e vi facciano il nido.

(G.**M.)

Occhio. Nella frutta si dà questo nome alla cavità che s' incontra nella estremità opposta al peduncolo di alcune di esse, come nella pera, nella mela e simili.

(Gagliardo.)

Occhio. Si dà questo nome a due fori rotondi fatti lateralmente alla prua delle

navi e nei quali si fa passare la gomena quando si vuol calare l'ancora.

(Bazzarini.)

Occhio. Siccome dal foro simile all'occhio presero la metaforica denominazione alcuni oggetti, altri lo ebbero dalla prominenza di esso. Così nelle lastre di vetro rotonde, tanto in uso altra volta, dicevasi *occhio* quel bottone più grosso che vi rimaneva nel mezzo ove era l'attaccatura della canna.

(G.**M.)

Occhio. Dicesi pure per questa ragione a quella parte degli alberi ove producesi un rigonfiamento, dal quale poi vengono i rampolli, e si dice anche Gemma (V. questa parola). Quindi viene la frase *Innesto ad occhio* (V. Innesto).

(G.**M.)

Occhio. Chiamasi quei rigonfiamenti che si vedono sopra certe radici tuberose, come nella patata, e ciascuno dei quali basta per ordinario a riprodurre la pianta.

(G.**M.)

Occhio. Nella voluta ionica dicesi il pezzo di mezzo che è circolare e tagliasi in forma di una piccola rosa.

(Alberti.)

Occhio. Anche l'apparenza di macchie, le quali, per un cerchiello nero in mezzo a campo più chiaro, imitino l'occhio degli animali, valse a molte cose questa denominazione. Così diconsi *occhi* quelle belle macchie rotonde che ha nella coda il pavone.

(G.**M.)

Occhio. Per somiglianza con quelle, si chiama *occhio di pavone* una bellissima breccia che si trova in Ispagna e fra i marmi usati dagli antichi, ed è rossa, con occhi o circoli bianchi, attribuiti a segmenti di conchiglie.

(Basilio Soresina.)

Occhio. Chiamano alcuni la cicatricula dell'uovo, cioè quella piccola macchia o vescichetta bianchiccia nella membrana del tuorlo di un uovo in cui si scorgono le prime tracce della formazione del pulcino.

(Alberti.)

Occhio. Nei semi dicesi la cicatrice o macchia che vi si osserva là dove vennero staccati; o quella parte nera e dura donde germogliano.

(Alberti.)

Occhio. Trovansi parecchie gioie che si chiamano col nome d'*occhi* d'animali diversi, e le quali tutte hanno un non so che dell'agata e del sardonico: così vi hanno gioie dette *occhi d'ariete, di lince, di lupo*, perchè le loro macchie somigliano agli occhi di questi animali.

(Luigi Bossi.)

Occhio *di gatto*. Questa specie di quarzo è per lo più di colore giallognolo, o veramente verdiccio, ma volgente in parte al grigio di fumo, e rifrange o riflette la luce in un modo suo proprio particolare, che è quello appunto che gli fa dare il nome volgare d'*occhio di gatto*. È desso sempre per lo meno translucido, e la sua lucidezza ha alquanto dell'untuoso o del grasso. Rinviensi il più delle volte in forma di ciottoli, tanto all'isola di Ceilan, come lungo le costa del Malabar, donde generalmente ci proviene già bello e polito, lavorato in pezzi di certa forma rotondata, coi quali si fanno anelli, spille da petto, o simili; ma trovasi anche in forma d'arnioncini in in qualche filone, così dell'Harz, presso a Tresebury, come del paese di Bayreuth, presso ad Hof, ov'è misto col quarzo in una diorite, sebbene quello che rinviensi in questi luoghi riesca sempre di qualità scadente, a confronto dell'occhio di gatto orientale. Il peso specifico suole fissarsene a 2657. — Klaprot, che ha analizzato quello del Ceilan, lo trovò composto di

Silice pura	95
Allumina	1,75
Calce	1,50
Ossido di ferro	0,25
Con perdita di	1,50
Totale	100,00.

(Blumenbach.)

Occhio *di bue (anthemis tinctoria)*. Pianta vivace, detta anche *camomilla dei tintori*, che cresce all'altezza di $0^m,7$ in Europa nei luoghi aridi e nei pascoli sulle montagne. I cavalli, le pecore e le capre la mangiano volentieri; nella state e nell'autunno copresi di molti fiori gialli o biancastri, sicchè ponesi per abbellimento nei giardini, moltiplicandola coi semi che spargonsi in primavera in una terra leggera. Le sue foglie danno una tinta gialla poco solida, ma stimata nei paesi settentrionali.

(Bosc.)

Occhio *di pernice*. Nome di alcune varietà di uve, e ve ne sono di bianche, di rosse e di nere.

(G.**M.)

Occhio *di Venere (cacalia sonchifolia*, Linn.). Pianta del genere delle cacalie, a fusto sottile, alto circa, $0^m,7$ e fiori rossi. Cresce nelle terre coltivate delle Indie orientali, ed alla Cina, dove fiorisce quasi tutto l'anno. Ha un sapore mediocremente amaro ed austero. La radice, quando è secca, ha un odore acre e sgradevole.

Gli Indiani la mescolano in piccola quantità cogli altri erbaggi di cui si nutrono: mangiata cruda è, secondo essi, uno eccellente condimento del pesce. Il suo sugo introdotto negli occhi o applicato come topico, guarisce le infiammazioni e la secrezioni cispose. Quei popoli costumano di farlo bere insieme con ugual quantità d'arac per facilitare l'eruzione del vaiuolo, e amministrano questa bevanda anco nelle cadute. In tutte le Indie orientali ed alla Cina passa quest'erba per detersiva e risolutiva, e si applica pestata sulle scrofole e sulle glandule per risolverle, o mescolata col burro per guarire gli ascessi. Il sugo delle radici, aggiunto a quello delle radici del *borassus flabelliformis*, è amministato in bevanda contro la dissenteria. Vi è pure impiegato agli stessi usi il solo sugo della pianta, addolcito con zucchero. Finalmente, se ne riguarda la decozione come un febbrifugo ed un antiasmatico.

(Desportes.)

OCCHIONE. Volatile detto anche *gran piviere* o *chiurlo di terra*, che abita in preferenza le terre incolte renose, vivendo di rettili, di chiocciole, di cavallette, di zuccajuole, di varii altri insetti, ed anche di piccoli mammiferi. In alcuni paesi, ove il freddo nel verno è un po' rigoroso, si recano alla primavera e se ne partono l'autunno. Nei climi moderati, come nella Toscana, se ne trova in ogni stagione. Quando sono giovani ritengonsi per buon selvaggiume. Nel giorno gli occhioni stanno per solito accovacciati dietro a qualche

cespuglio, o ad un passo, di dove rapidissimamente fuggono correndo all'avvicinarsi di qualche oggetto da essi temuto: e quando la corsa non basta, innalzansi a volo, vanno a posarsi alla distanza di due o tre tiri di fucile, e di nuovo cominciano a correre, cosicchè mai si trovano nel luogo ove si son visti a posare. Comparsa poi la notte, spontaneamente abbandonano i loro covi, e chiamandosi gli uni cogli altri mediante un fischio forte ed esprimente quasi *turlui, turlui*, vanno a cercare il cibo, cioè grossi insetti, chiocciole, piccoli rettili, topi, e simili animaluzzi. Nelle notti della buona stagione fischiano di continuo, fintantochè il ritorno del dì non gli obbliga nuovamente a nascondersi.

L'occhione non fabbrica nido di sorta alcuna; deposita le uova immediatamente sulla terra, o sulla rena, nel mezzo di un prato, o di qualunque altra grande pianura, lontano da sassi, o cespugli. Queste uova sono ordinariamente in numero di due, della grossezza di quello della gallina, di color bigio, con molte macchie, segni e punti di tutte le forme e grandezze, sparsi qua e là.

Agli occhioni si dà la caccia col fucile: ma non è molto facile, giacchè sono uccelli sospettosissimi, ed i luoghi aperti ove abitano rendono ad essi facilissimo l'accorgersi dell'avvicinarsi del cacciatore. Pure, siccome per solito non temono i cavalli, nè i carri, nè i birocci, così si giunge sovente a poter tirare su di essi col fucile, nascondendosi dietro qualcuno di questi oggetti, e così approssimarsi loro senza esser veduti.

(Dumont — Savi.)

OCCHIUTO. Dicesi di checchessia pieno d'occhi, nei varii significati di quella parola.

(Alberti.)

OCCO. Uccello che abita l'America meridionale, ove tiene luogo dei polli di India o tacchini che ivi mancano. Siccome soggiorna quasi sempre nelle muntagne, i Messicani lo chiamano anche *uccello di montagna*. Gli occhi vivono in truppe, hanno abitudini sociali, pacifiche, si addomesticano facilmente, si cibano di germogli, di frutta e di semenze, e salgono come i tacchini sugli alberi, sui quali fabbricano un nido, esternamente composto di ramoscelli intrecciati di fili d'erbe e di foglie nell'interno. Secondo il Sonnini, la loro covata sarebbe di quattro a cinque uova bianche, ma il D'Azara aumenta questo numero fino a otto, e Temminch asserisce, che nello stato di domestichezza è tanto considerabile quanto quello dei pavoni, dei tacchini e delle galline di Faraune, aggiungendo, che i figli corrono appena nati, e mangiano successivamente come i pulcini.

Temminch dice che riuscirebbe facil cosa naturalizzarli in Europa, se, dopo averne scelti individui già avvezzi alla domestichezza nelle colonie, e divenuti fecondi in tale stato, venisse loro somministrato, appena giunti, un cibo più o meno caloroso, come il seme di canapa (*cannabis sativa*), procurando di non esporli subitamente alla temperatura più fredda dei nostri paesi europei, di collocarli in luoghi vastissimi, ombreggiati da una parte, asciuttissimi, e dove potessero appollaiarsi in alto, e godere dei primi raggi solari, e riscaldando leggermente quella parte, ove dovessero soggiornare durante l'inverno che succederebbe al loro arrivo. Assuefatti una volta al clima, gli occhi mangerebbero indifferentemente il grano turco (*zea mais*) i piselli (*pisum sativum*), il grano saraceno (*polygonum fagopyrum*), il riso (*oryza sativa*), il pane e le ortiche (*urtica*), delle quali sono avidissimi, e Temminch cita a tale proposito la magnifica raccolta di animali, che Amershoff possedeva in Olanda, e nella quale

l' occo produceva con la stessa abbondanza degli altri pollami domestici. Lafayette fece anch' esso venire due di questi uccelli che accostumaronsi benissimo al clima dei dintorni di Parigi.

Indipendentemente dalla bellezza delle penne, fra le quali quelle del ciuffo potrebbero forse utilmente impiegarsi come ornamento, la carne dell' occo giovine è bianca, di gusto squisito, e si reputa superiore a quella della gallina di Faraone e del fagiano.

(Dumont)

OCCULTA (*Scienza*). Si diceva di quelle scienze i cui principii si ritenevano arcani e svelati solo a pochissimi, ma che in fatto non ne avevano alcuno e solo fondavansi sulla impostura e ciurmeria di coloro che se ne vantavano istruiti. Tali erano la magia, la negromanzia, la cabala, ed a questa classe spettano in gran parte gli straordinarii portenti del preteso magnetismo animale, coi quali taluni seguono ad imporre al volgo.

(G.**M.)

OCHIGRAFIA, OCIGRAFIA. Questa parola, derivata da ὠκὺς, *veloce*, e γράφω, *scrivo*, vale l' arte di scrivere velocemente, così da tener dietro a chi parla. Dicesi anche *tachigrafia* o Stenografia. (V. questa parola.)

(Bonavilla.)

OCIMO (*Ocymum*). Genere di piante coltivate pel loro grato odore, e massime l' *ocimo basilica comune* (*Ocymum basilicum*), che si adopera per le cucine o per ingrediente nelle insalate, e l' *ocimo minimo* o *basilica pino* (*ocymum minimum*), che coltivasi nei giardini per la sua bellezza e regolarità.

Queste piante, originarie delle Indie, vivono fra noi all' aria aperta; amano terra sostanziosa e molto trita; si propagano per seme sparso a primavera. Seminando il basilico in febbraio, si può averlo primaticcio; ma, in tal caso, conviene porlo nei vasi, per riporlo al coperto nelle notti fredde, e quindi trapiantarlo quando ha tre o quattro dita d' altezza. Seminandolo poi successivamente di 15 in 15 giorni fino all' agosto, può aversi fresco fino all' autunno: il seme è buono anche di tre anni. Può estrarsi da queste piante un olio essenziale adoperato in farmacia e nei profumi.

(Bertani.)

OCRA. A questa parola medesima, ed all' articolo Argilla nel Dizionario (T. II, pag. 118) vedemmo essere le ocre prodotti naturali, colorati per lo più dall' ossido di ferro. Alcune sono tinte in rosso naturalmente dal perossido di ferro, ma la maggior copia sono di color giallo dovute al perossido di ferro, che contengono allo stato d' idrato; altre sono brune per ciò che, oltre a questo idrato, contengono ancora dell' idrato di manganese. Agli articoli stessi indicaronsi i caratteri distintivi delle ocre, e qui aggiugneremo potersene valutare a circa 2200 il peso specifico, a termine medio, e non doversi con esse confondere alcuni minerali, cui si dà impropriamente lo stesso nome, ma che in fatto sono veri ossidi metallici; tali sono l'antimonio ossidato, che ha il colore della madreperla e dicesi anche *ocra di antimonio*; l' ossido di bismuto di color giallo verdastro, detto anch' esso *ocra di bismuto*; il ferro ossidato rosso ocraceo od *ocra rossa di ferro*; finalmente, il niccolo ossidato polverulento di un bel colore verde chiaro, detto *ocra di niccolo*.

Vedemmo nel Dizionario a tre ridursi le ocre, le quali si trovano rosse naturalmente, quelle di Africa, di Ormus ed il Bolarmeno. Di quest' ultima si è trattato a quella parola nel Dizionario, ove si disse con quante formalità si preparasse e ponesse in commercio, e nel Supplemento, ove se ne diedero i caratteri, l' analisi e se

ne addittaruno alcuni usi. Qui noteremo, cha attualmente lo si prepara in Francia con una argilla ocracea, che si trae dai dintorni di Blois e di Saumur, polverizzandula, stacciandola all' acqua, lasciando deporre e riducendo la pasta in piccoli pani rotondati, su cui s' impronta un suggello e che si vendono dai farmacisti pegli usi della medicina. Trovansi anche ocre rosse naturali a Bucaros, in Portogallo ed in alcune parti delle Indie.

Le ocre gialle sono assai più numerose, come si è pur veduto nel Dizionario, ed in generale sono miscugli di argilta e di idrato di perossido di ferro; ma è probabile che questo idrato delle ocre differisca da quello dei minerali di ferro. In fatti, nell' ocra gialla di Artana in Ispagna, la sola varietà che siasi trovata esente da ogni miscuglio terroso, Proust riconobbe le seguenti proporzioni di perossido e di acqua, 78,57 del primo e 21,43 della seconda, cioè un quinto d' acqua più che nell' idrato comune. Può essera adunque che l' ocra gialla formi un idrato distinto, il qoale però nelle altre ocre del commercio trovasi sempre mesciuto all' argilla.

Vedemmo nel Dizionario trovarsi l'ocra gialla a Combal in Savoia ed in tre località della Francia, sulle quali e su alcune altre ocre daremo qoalche notizia in aggiunta a ciò che ivi si è detto.

Uno dei luoghi ove trovasi in Francia quest' ocra è nel Berry, ad otto chilometri da Vierzon, sulle sponde del Cher, nel terreno della parrocchia di S. Giorgio. È in istrati la cui grossezza varia di $0^{m},16$ a $0^{m},49$, posti alla profondità di 6 a 7 metri sotto un banco di gres, immediatamente dopo uno strato sottile di arena. Contiene il ferro geodico e scavasi praticando un pozzo al cui fondo apronsi una galleria principale ed altre laterali.

Scavasi pure un' ocra di un bel giallo ed anche bruna a S. Pourrain a 12 chilometri da Auxerre. Quest' ocra contiene:

	Secondo Bertier non calcinata	Secondo Merat Guillot calcinata
Perrossido di ferro	12,4	20,0
Argilla	80,0	74,0
Acqua	7,6	0,0
Calce	0,0	5,0
	100,uo	99,00.

L' ocra gialla di Bitry nel dipartimento di Nievre vicino a S. Amand, è a 10 metri di profondità; si scava con gallerie; le materie che la coprono sono un banco di arena, due banchi di argilla figulina, l'una turchiniccia, l' altra rossa o paonazza, ed uno strato di gres, grosso 8 a 11 centimetri al più. Si poggia sopra un banco di arena in istrato assai grosso. Secondo Merat Gnillot, contiene dopo calcinata:

Argilla	94,0
Perossido di ferro	3,0
Calce	3,0
	100,0.

A Taunay nel Brie vi è pure un' ocra gialla coperta da argille e da gres; forma un banco grosso $0^m,21$ a $0^m,24$, che posa sopra sabbia. Questi banchi sono molto omegenei, e non contengono sostanza alcuna diversa dall' ocra.

Un' ocra gialla si trova pure a Moragne, 23 chilometri al nord est di Bourges, ove forma uno strato a 4 metri di profondità, sotto un' argilla turchiniccia, ed immediatamente sotto un banco di arena.

Si vede come l' ocra si trovi nei terreni secondarii, e specialmente in quelli cha, secondo i loro caratteri, paiono essere stati gli ultimi formati.

Altre sostanze annoveransi pure fra le ocre, delle quali però sarà più opportuno parlare altrove, sotto i nomi che meglio ad esse specialmente convengono. Tali sono la Sanguigna o Matita *rossa*, la Terra *di Siena*, la Terra *d' ombra*, la Terra *di Verona*, la Terra *di Cassel* o *di Colonia*, la Terra *di Buchero*, e la Terra *di Patma* (V. queste parole).

La preparazione che si dà alle ocre, di cui si è precedentemente parlato, varia, non solo secondo la loro natura, ma anche secondo che si vogliono usare quali sono, o modificarne il colore col fuoco. Sono nel primo caso le ocre rosse e la gialla di Combal, e si usano naturali o alterate dal fuoco quella di Bitry, di St. Pourrain a di Vierzon.

La preparazione, quando si vogliano usare naturali, è cosa assai semplice, consistendo nel frangerle grossolanamente, senza pestarle troppo minute, a motivo dell' arena e delle pietruzze che spesso contengono; stemperarle in molta acqua agitando per qualche tempo, lasciando precipitare le parti più grossolane e pesanti, decantando l' acqua torbida che rimane, e raccogliendo 24 ore dopo il precipitato formatosi, il quale si fa seccare e si pone in commercio polverizzato o ridotto in pezzi, secondo che torna meglio per l'uso. Vedemmo nel Dizionario come l'ocra di S. Pourrain si assoggetti prima del lavacro ad una specie di cernita, separandone le parti più friabili che sono di colore più vivace. Di questa ocra friabile, che è quella cha serbasi senza torrefazione, una parte abbandonasi alla disseccazione spontanea sotto tettoie, poi la si polverizza battendola e si passa per setaccio; un' altra parte, dopo averla stemperata nell' acqua in una vasca, si lascia deporre, decantasi, e, quando la massa è divenuta abbastanza solida, se ne fanno pani cubici di 4 pollici ($0^m,108$) di lato. Allorchè l' ocra è in masse da potersi tagliare facilmente, come a Vierzon, la si divide sul luogo, si lascia asciugare spontaneamente, e, per ridurla in pani, impastasi fra le mani.

Per quelle ocre cui si vuole mutare il colore, ricorresi all' azione del calore, per la quale il perossido di ferro, fuori dal contatto dell'aria, passa ad una tinta rossa

più o meno vivaca ed anche al violetto, rinscendo l'effetto assai meno apparente allorquando quell' ossido è mesciuto ad altre sostanze. L'unica avverteuza importante è di moderare convenientemente il calore, poichè se lo si alza di troppo la tinta imbrunisce.

Siccome nella estrazione delle ocre ottiensi sempre grande quantità di frammenti minuti, anche quando possonsi ridurre in pani direttamente, così giova servirsi di questi resti per fare l'ocra rossa: ad ogni modo devonsi ridurre minute le materie da calcinarsi se tali non fossero, imperocchè, ricevendo allora più uniformemente l'azione del calore, contraggono una tinta uguale dappertutto, lo che non sarebbe adoperandosi grandi masse. La torrefazione, o calcinazione che dir si voglia, si fa o in fornaci simili a quelle in cui si cuocono i mattoni, come a Bitry, nel qual caso dura tre giorni; o in forni a riverbero, come a St. Pourrain. Del resto, l'ocra gialla può ridursi in qualunque fornello. Un forno da pane, cui si faccia di fianco una porta per introdurvi la fiamma, ed un' altra di contro che vada al camino, serve ottimamente di forno a riverbero per questo uso, stendendo le materie nel piano e rimovendole per la bocca del forno. Avendosi a trattare piccola quantità di ocra gialla, si può ridurla in pezzi, metterla in una pentola, che si chiude col suo coperchio, indi darvi il fuoco in un fornello per circa mezz' ora, fino a che sia divenuta della tinta che si desidera. Dopo torrefatta, si lava e depura l'ocra rossa a quel modo stesso che dicemmo per quella gialla. Le più bella ocre rosse, come quella di Vierzon, si mettono in commercio col nome di *rosso di Prussia* o di *Olanda*; ma poche ocre gialle danno un così scelto prodotto.

Un'ocra rossa di bellissima qualità può prepararsi artifizialmente nel modo che segue. Sciogliesi nell' acqua dell' idroclorato di ferro, se lo fa bollire aggiugnendovi alcuni ritagli di zinco, e si diluisce il tutto con cinque o sei volte il suo volume di acqua. Si precipita allora un ossido di ferro d' estrema finezza, che calcinandolo prende una bellissima tinta rossa, e se si spinge il calore più oltre un colore rosso violetto. L' idrato di perossido di ferro precipitato dagli alcali può usarsi ancor esso, ma non dà mai una tinta così bella, poichè i sali alcalini, che è impossibile scacciare compintamente coi lavacri, all' atto della calcinazione modificano l'ossido di ferro con discapito della tinta che se ne ottiene.

La analogia che hanno le ocre gialla coi minerali di ferro ossido-idratato giallo che si tratta così estesamente per la estrazione del ferro, potrebbe indurre a crederle atte al medesimo uso; ma contengono troppo poco ossido di ferro e troppa argilla per trarne partito in tal guisa. Si adoperano vantaggiosamente per la pittura, essendovene alcune di tinta così vivace che si impiegano anche nei quadri; la maggior parte però si usano per dipingere i legnami, gli edifizii e simili oggetti; macinata a tempera serve a dipingere le stanze ed a colorare le carte stampate per tappezzerie; ad olio si usa pegli oggetti esposti alla umidità ed alla pioggia, per guarentirli dagli effetti di quelle: così si dà alle imposte delle finestre, alle gelosie, agli aratri, ai carri, e simili. Mesconsi spesso con azzurro di Prussia le ocre gialle per averne belle tinte verdi per siffatti usi. Nel Dizionario, a questo medesimo articolo, vedemmo come l'ocra di Combal si macini anche a gomma, ed a quello ARGILLA (T. II, pag. 119), come le ocre rosse servono per colorare gli ammattonati ed i quadrelli delle stanze. Finalmente, alcune ocre servono ai selvaggi per colorarsi la pelle, secondo le loro strane idee che

hanno del bello, ed altrove, come il Bo-LARMENO (V. questa parola), si adoperano quali farmaci dalla medicina.

(DUMAS — BLUMENBACH — H. GAUTHIER DE CLAUBRY — LUIGI BOSSI — PAYEN — LORENZO MARCUCCI — TINGRY.)

OCRACEO. Si dice ciò che viene della natura o del colore dell' ocra.

(ALBERTI.)

OCROITE. Klaproth aveva dato questo nome all' ossido di cererio.

(CHEVALLIER.)

OCROLITE. Sorta di pietra gialla.

(BONAVILLA.)

OCUBA. Arbusto molto comune nella provincia del Para al Brasile, a che si trova ancha alla Guiana francese. Se ne tragga una cera di un bianco giallastro, fusibile a 36°,5 C.°, solubile nell' alcole bollente, e composta di 74 parti di carbonio, 11,35 di idrogeno a 14,65 di ossigeno.

(LEWY.)

OCULARE. V. ACROMATICO, CANNOCCHIALE, LENTE, MICROSCOPIO.

OCULARIO. Chiamavasi presso i Romani l' operaio che fabbricava occhi per le statue, e si facevano d' argento, di pietre fine o simili.

(G.**M.)

ODEOFONO. Nuovo stromento musicale recentemente inventato a Londra da Wanderburg, nativo di Vienna, in cui il suono viene dato da spranghette di metallo mediante una tastiera od un cilindro.

(BAZZARINI.)

ODOGRAFO. Si è indicato con questo nome un congegno destinato a segnare il cammino fatto da una vettura, da una barca o simili. Due modi si hanno a tal fine: o procurarsi un foglio il quale si mantenga sempre in una data direzione per quanto devii da quella il veicolo, e ciò si fece dall' ingegnoso meccanico Andrea Galvani di Pordenone per le vetture, adottando l' uso dell' ago magnetico per mantenere costante la posizione di un foglio scorrevole, mosso da una macchina d' oriuolo, e sul quale una punta fissata al carro segna una linea, la cui direzione varia ad ogni svolta cha fa il cammino percorso.

Questa invenzione, che fu premiata con medaglia d' oro, nella pubblica esposizione industriale di Venezia 1823, potrebbe applicarsi anche utilmente alle navi; se non che è a dubitare cha la forza direttiva dell' ago magnetico non riesca insufficiente allo scopo, per muovere come occorre la carta vincendo l'attrito della punta che vi segna sopra. Il secondo mezzo consiste nel fissare la carta sopra qualche parte del carro o delle navi che inclinisi nelle svolte, e la punta che segna sull' altra parte la cui direzione non varia. Supponendo allora che il moto delle ruote faccia camminare la carta con velocità proporzionata al fatto cammino, è chiaro cha ad ogni svolta una curva più o meno grande, da una parte o dall' altra, indicherà il mutamento di direzione fattosi. Nelle vetture l' avantreno che sterza, e nelle navi il timone, possono dare questi effetti e indicare le successive deviazioni dalla direzione primitiva e la durata di esse. Non sappiamo però che siasi mai ricorsi a questi due mezzi per la costruzione di odografi, e gli indichiamo per ciò agli studii di quelli cui interessassa occuparsene.

(G.**M.)

ODOMETRO. Pare che tanto l' odometro come il pedometro o contapassi sieno ritrovamenti italiani, dovuti ambidue ai bolognese Lorenzo Micheli. Come vedemmo nel Dizionario, non d' altro si compongono gli odometri che di meccanismi, il cui scopo sta nel comunicare movimenti assai rallentati, così che, per esempio, l' ultima ruota non compia un giro che ogni 9 a 10 mila dalla prima. È chiaro

che scorrendo questa sul terreno, se si conosce il numero dei giri e la circonferenza, ne risulta la misura del cammino percorso. In altri stromenti, come nei Contapassi (V. questa parola), invece che numerare i giri d' una ruota, si numerano i passi fatti da una persona, e dalla media grandezza del passo si deduce la lunghezza della fattasi strada, mezzo però sempre più incerto ed approssimativo soltanto.

Da questi fondamentali principii degli odometri evidente risulta non avervi difficoltà alcuna di costruirne dietro i semplicissimi principii del Numero *dei denti delle ruote*; ma siccome non si può con queste passare immediatamente senza inconvenienti a grandi variazioni di velocità, così per poterlo fare occorrono molte ruote, lo che rende i meccanismi costosi. Il vero merito perciò dei congegni immaginatisi pegli odometri sta nel semplificare questa comunicazione di moto, ed abbiamo veduto al succitato articolo Contapassi, come il Breguet vi fosse riuscito ingegnosissimamente. Altri al rocchetto da lui adoperato sostituì invece una vite, i cui pani s' impegnano nei denti inclinati di due ruote ad un tratto, e noteremo potersi anche a questo uso impiegare con grande vantaggio di semplificazione ed esattezza quelle ruote a semplice attrito, senza denti propriamente detti, di cui parlammo all' articolo Ingranaggio in questo Supplemento (T. XIV, pag. 409). A dare un' idea della semplicità cui si possono ridurre con siffatto mezzo gli odometri, vedansi le figure 5 e 6 della Tav. XXVII delle *Arti del Calcolo*, ove A, B, C, sono tre dischi, i cui diametri stanno fra loro come 99 a 100; un rotolo D, inclinato in guisa da toccare la circonferenza di tutti tre questi dischi, è quello su cui supponemmo fissata la ruota che cammina sul terreno. Ora se la ruota A porti alla sua circonferenza un indice *a*, questo segnerà, sopra una mostra stabile divisa in 100 gradi, il numero dei giri del rocchetto D; supponendo il diametro di D un decimo di quello di A, ogni grado dell' indice *a* equivarrà a 1/10 della ruota misuratrice. Se il disco B porta un disco *b* con un indice *b'*, questo camminerà con con la ruota A, ma ogni giro di questa resterà indietro di 1/100, quindi se il disco A porterà una mostra divisa in 100 gradi, l' indice *b'* segnerà su questa un grado ogni giro del disco A; parimenti se il disco C porterà altro disco c con un indice *c'*, questo disco C seguirà quello B, ma resterà indietro di 1/100 per ogni giro; se adunque il disco *b* avrà una mostra divisa pure in 100 gradi, l' indice *c'* seguirà un grado ogni giro del disco B. Ne segue che ogni grado dell' indice *a'* segnerà 1/10 di giro della ruota misuratrice; ogni grado dell' indice *b'* 10 giri di essa; ogni grado dell' indice *c'* mille giri, e siccome vi hanno cento di questi ultimi gradi, così il congegno potrà numerare fino a centomila giri della ruota, che è sul rocchetto D. Un quarto disco che si aggiugnesse con eguali relazioni porterebbe il numero di giri che si potrebbero contare fino a dieci milioni. È chiaro potersi questa disposizione applicare con tutta facilità ai numeratori, a molti misuratori, agli oriuoli, e a tutti insomma quei casi nei quali occorre trasmettere un moto con velocità grandemente diminuita.

Quegli stromenti che diconsi Velocimetri per ciò che servono a misurare la velocità, con cui cammina un dato veicolo, si riducono con tutta facilità ad altrettanti odometri, adattando loro una punta che segni la velocità sopra una carta, la quale da un meccanismo d' orologio riceva un moto progressivo regolare. Dai segni così formati si rileverà con quale velocità abbia camminato il veicolo per un

dato tempo, e se ne deduce quanta strada abbia in quello percorsa. Ricorresi specialmente a questa maniera di odometri per avere misura delle distanze percorse dalle navi.

(RAMBELLI — G.**M.).

ODOMETROGRAFO. Nome dato dal Galvani al suo ODOGRAFO, perchè dai segni del cammino percorso se ne aveva eziandio la misura.

(G.**M.)

ODONTALGICA. Questa parola, che deriva, come quella *odontalgia*, dalle greche voci ὀδοὺς, *dente*, e ἄλγος, *dolore*, si usa a indicare que' rimedii, per lo più palliativi, cui si ricorre per moderare o far cessare appunto il dolore dei denti, e che più propriamente avrebbersi quindi a chiamare *antiodontalgici*. Benchè, a primo aspetto, paia che appartener debbano piuttosto alla farmacia e alla medicina, pure la loro preparazione e smercio si fa spesso dai semplici artefici, e principalmente dai profumieri, pel che non riputiamo estraneo al carattere di questa opera il dar notizia di alcuno dei più accreditati, in aggiunta a quanto si è detto all' articolo DENTISTA in questo medesimo Supplemento (T. VI. pag. 405), e ne riferiremo varii, perchè siccome pare che da cause diverse possa venire il dolore si denti, così non giovano a tutti gli stessi rimedii.

Una dotta società di Francia raccomanda siccome ottimo a prevenire la carie dei denti, il seguente elisire:

Radice di genziana	2 dramme
Corteccia di china	2 dramme
Guaisco raspato	1 oncia
Caccia in polvere.	1 dramma
Belzuino	1 dramma
Arcnsa	1 1/2 dramma
Essenza di menta	40 goccie
Alcole a 36 (spirito di vino).	1 libbra.

Si taglia a piccoli pezzi la genziana, si pesta la china, il belzuino, l' arcnsa; mettesi il tutto in un fiasco; lasciasi in infusione per quindici giorni, agitando di quando in quando, poscia si filtra. Questo elisire gode la proprietà di corroborare le gengive; impedisce i progressi della carie, deponendo particelle resinose sul dente, e si oppone al malefico effetto dell'aria. Modifica molto i cattivi odori della bocca. Per farne uso se ne mette un poco nell' acqua e con questa sciacquasi la bocca.

Un composto, il quale è analogo molto al celebre *Paraguoy roux*, di cui diedesi la composizione all' articolo DENTISTA sopraccitato, e che è molto più semplice, preparasi come segue:

Si mescono once sedici di spirito di vino a 40.° con altrettanto di sugo di fiori di crescione di Para (*spilanthus oleracea*), e si filtra per carta: si mescola poi al liquore filtrato once due di carbone animale, e si lascia agire per due giorni, avendo cura di agitare spesse volte. Questa tintura è meno amara di quella che è direttamente preparata coi fiori, ed è perciò preferibile. Si può colorarla a piacimento. Si assicura che fa cessare il dolore dei denti all' istante stesso che viene applicata. Volendo servirsene, si fa inzuppare un pezzettino di esca, la quale si applica sul dente afflitto.

Si suggerisce pure di mescere cinque grani di acetato di piombo con uguale quantità di solfato di zinco, macinarli insieme e farne una pasta con nove grani di tintura d' oppio. Introducesi sotto al dente un po' di cotone intriso di questa pasta, mutandola una o due volte al giorno.

Hirsch raccomanda contro la carie dei denti un miscuglio di 17 grammi di tintura di mirra con 30 gocce di acido fosforico idratato.

Una preparazione, finalmente, utile per cauterizzare i denti cariati e far cessare immediatamente l' odontalgia, viene proposta da Cottereau juniore, che per quattro anni la adoperò con ottimo successo, e si forma, sciogliendo a freddo in 100 grammi di etere solforico, la maggiore quantità possibile di canfora, in guisa da avere una specie di etere ammoniacale canforato, che si conserva in bocce a turacciuolo smerigliato.

(Duboug — Hirsch — Cottereau juniore.)

ODONTECNIA. L'arte di conservare sani e belli i denti (V. Dentista, Odontalgico.)

(Bonavilla.)

ODONTOGLITE. Voce derivata dalle due greche ὀδούς, *dente*, e γλύφω, *polisco*, e indica uno stromento o preparazione destinati a polire i denti.

(Omodei.)

ODONTOSSESTO. Questa parola composta delle greche ὀδούς, *dente*, e ξέω, *radere*, *polire*, indica uno stromento per raschiare e polire i denti.

(Bonavilla.)

ODORE. Al pari di quasi tutto ciò che serve ai bisogni od alle piacevolezze della vita, anche gli odori entrano per varie ragioni sotto al dominio della tecnologia, e non sarà disdicente che ce ne occupiamo, benchè brevemente, in quest' opera.

Parecchie sostanze lasciano sfuggire dalla loro superficie, e diffondono nell'atmosfera particelle esilissime, che diconsi *odori*, le quali emanano del continuo da certi corpi, producendo in alcuni un rapido decremento di peso, come nell' etere, e non lasciando scorgere in altri diminuzione alcuna sensibile, siccome avviene del muschio. Siffatte particelle non esalano da alcuni corpi allorchè questi si trovino in un particolare stato di combinazione, come l' ammoniaca se unita con un acido forte; mentre altri corpi esigono invece una preventiva combinazione per esser volatili, come l' arsenico od il fosforo con l' ossigeno. Il calore favorisce l' esalazione delle particelle odorose da una quantità di corpi che sono detti *volatili*. Anche la luce influisce sulla emanazione delle particelle odorose, ond' è che veggiamo alcuni vegetabili emettere i loro profumi soltanto di giorno, laddove ciò non avviene per altri se non di notte. L'umidità aiuta in alcuni casi l' emissione di queste particelle, come apparisce dalla fragranza che sparge un giardino dopo una forte pioggia d' estate, o dall' odore esalato dall' argilla quando vi si aliti sopra. Cosiffatti odori emanano dai corpi in ogni direzione.

con rapidità più o meno grande, penetrano soltanto ove trova accesso l'aria, ed obbediscono ai movimenti che prova quest'aria medesima.

Singolari sono gli sperimenti fatti in proposito degli odori da Leslie fino dal 1828, dai quali risulta che, al pari dei raggi caloriferi e luminosi, anche le esalazioni odorose possono riflettersi e concentrarsi. Distese egli del muschio sopra un pezzo di cartone circolare, e lo pose dinanzi ad un piccolo specchio metallico, nel cui fuoco eravi una pallottola di vetro coperta di tela battista; altra pallottola simile era distante da quella un pollice. Esaminatele entrambe alcuni minuti dopo aver cominciato l'esperimento, trovò che quella posta nel fuoco aveva molto più odore di muschio dell'altra.

Variò la prova stendendo attraverso dello specchio una specie di ghirlanda di fiori di piselli cui eransi fatti piccoli tagli, e presentò allo specchio stesso un disco di cartone coperto di carbonato d'ammoniaca; i fiori presero una tinta verdastra dovunque erano i tagli, ma la tinta più forte vedevasi vicino al fuoco.

Il Leslie deduceva che le sostanze odoranti sciogliendosi nell'aria vi producessero un moto di ondulazione simile a quello donde nasce il suono. Egli dice avere osservato che si possa quindi concentrare l'azione degli odori sulle narici mediante un tubo conico, allo stesso modo che si fa pel suono col portavoce e coi cornetti acustici.

Venne più volte tentato di classificare gli odori, ma con poco successo. Li divisero alcuni in *animali*, *vegetabili* e *minerali*; ma sta contro questa distinzione il fatto di avervi odori simili e analoghi molto, i quali appartengono ad un diverso regno della natura. Haller li distinse in *ambrosiaci*, *fetidi* e *misti*; Lorry in *canforati*, *narcotici*, *eterei*. *volatili* ed *alcalini*. Linneo stabilì anch'egli una classificazione degli odori per rispetto alle piante, la quale ha sulle altre il vantaggio che per ogni classe adduce un esempio, il quale può prendersi come a tipo. Ne fece egli la divisione seguente:

1.° Gli *ambrati* o *ambrosiaci* che si approssimano all'odore dell'ambra o del muschio, come il geranio muschiato (*eradium moschatum, Wild.)* e il pisello odoroso *(lathirus odoratus, Linn.)*;

2.° I *fragranti* o *fragrantas*, cioè acuti e soavi, come il tuberoso *(polyanthes tuberosa)*, e il giglio di S. Antonio *(lilium candidum)*;

3.° Gli *aromatici*, come il garofano *(dianthus caryophyllus)*, il lauro *(laurus nobilis)*;

4.° Gli *agliacei*, come l'aglio *(allium sativum)* e l'agliaria *(erysimum aliaria)*;

5.° Gli *ircini* o che si accostano all'odore che emana il becco, come la maggior parte delle orchidi, e l'*hypericum hircinum*, e il chenopodio vulvario;

6.° I *tetri* o *stupefacienti*, come il giusquiamo nero *(hyosciamus niger)*, il papavero bianco *(papaver sonniferum)*; il coriandolo *(coriandrum testiculatum)*;

7.° I *nauseanti*, come l'asaro *(asarum europaeum)* e l'elleboro bianco *(veratrum album)*. Quest'ultima classe giugne talora a segno da muovere il vomito, e vi appartengono molte delle solanee e delle ombrellifere, fra cui sono i più possenti veleni. I fiori del *dracontium* esala un odore di cadavere o di putrefazione, quelli dello *stapelia* hanno odore di carogna.

La divisione più semplice che ammettere vorrebbero alcuni di odori *grati* ed *ingrati*, oltre all'essere troppo vaga, è poi anche incerta, non mancando esempii di odori che sono piacevoli per alcuni e

disgustosi per altri, cosicchè l'assa fetida stessa, cui si dà questo nome per indicare quanto ne sia cattivo l'odore, forma invece, in alcuni paesi, un aroma soave.

Venendo ora dai generali ai particolari, e parlando degli odori delle piante, è ben noto come tutte le parti di queste possano mandare effluvii odorosi; le famiglie naturali delle *laurine*, delle *labiate*, delle *ombrellifere*, delle *esperidee*, ne offrono esempii. Siccome però nelle radici, nei legni, nelle cortecce, nelle foglie, nelle frutta, rinvengonsi particolari principii resinosi o canforacei, ovvero olii esenziali, dalla cui volatilizzazione dipende la facoltà loro odorante, così dell'odore di esse si parla negli articoli che le riguarda particolarmente, o in quelli che trattano dei loro principii, componenti cui quell'odore è dovuto. Ci limiteremo qui piuttosto a considerare gli odori emanati dai fiori semplicemente, esaminando prima in quali parti di essi risieda l'odore, in che propriamente consista, e come ne emani, quanto variino di qualità e intensità, indagando la causa per cui alcune volte esalano più la notte che il giorno, o viceversa, e finalmente come si possan fissare per utilizzarli nelle arti.

Tutte le parti dei fiori possono essere odorose. La corolla suol esserlo in maggior grado, e segnatamente nella pagina superiore. Il calice lo è solo in quelle piante che sono odorose in tutta la superficie loro, come le labiate e le ombrellifere. La spata però è qualche volta odorosissima, indipendentemente dalle altre parti, come nalla *calla aethiopica*; ma questa spata, per la sua struttura e pel suo officio, può considerarsi come una corolla. Se trattasi d'un fiore a perigonio semplice, suol manifestarsi piuttosto alla pagina interna. Gli stami, quanto al filamento, hanno per lo più l'odore della corolla, benchè assai più debole; e quanto all'antera col polline, l'esalazione somiglia a quella del seme animale. Gli organi femminei hanno di rado proprietà odorosa negli stili e negli stimmi, ma l'hanno talvolta in grado eminente, come nello zafferano. Nell'ovario gli odori sono meno infrequenti, e sogliono riscontrarsi in quelle piante che sono odorose anche nelle parti verdi.

Tutte le parti accennate sono talvolta odorose nello stesso fiore, come in alcune labiate; ma per lo più lo sono alcune soltanto, il calice e gli organi femminei essendone privi.

Talvolta uno stesso fiore ed anche una stessa parte somministrano diversi odori; così nel fiore del limone abbiamo un odore nel calice, nella parte esterna dei petali e nell'ovario, un altro nella parte interna dei petali, e un altro nel polline; nel fiore dello zafferano, il debole odore del perigonio è affatto diverso da quello degli stimmi. Per ben esplorare queste differenze, quando sono assai piccole le parti e debole il loro effluvio, conviene talora unirne molte della stessa specie, benchè un leggiero soffregamento colle dita sia talvolta bastevole per apprezzare odori debolissimi. A conoscere questi può giovare talvolta l'artificio d'accumulare molti fiori d'una specie, o le loro parti, in una campanuccia di vetro, tenuta per qualche tempo capovolta sull'acqua ed esposta al sole: fiutando poscia quei fiori, si giunge a scoprirvi l'odore che prima era quasi insensibile.

Quanto alla chimica natura degli odori dei fiori, da moltissime osservazioni risulta che quelli più olezzanti contengono ed esalano manifestamente olii essenziali. Fourcroy collocò già nel novero di questi corpi le sostanze odorose dei fiori, e diede il nome di *fugaci* agli olii essenziali del gelsomino, del giglio, della tuberosa,

della giunchiglia, del giacinto, del narcisso, della convallaria, della viola; pose tra i *viscosi* quello dei fiori di camomilla; tra i *concreti* quello della rosa; tra i *canforati* gli olii proprii delle parti verdi non solo, ma anche dei fiori del timo, della lavandula e di moltissime altre labiate. Quanto poi alla chimica loro composizione, queste essenze in generale si ritengono costituite da determinate proporzioni d'idrogeno e di carbonio, essendo però la quantità di questo sempre maggiore di quella ch'è necessaria a formare l'idrogeno percarbonato. Couerbe recentemente asserì che gli olii essenziali sono composti d'un olio affatto inodoro, e d'un principio acido, al quale appartiene la facoltà odorante.

L'esalazione di questi olii sembra non altrimenti operarsi che per la semplice loro evaporazione attraverso ai pori organici ed inorganici del tessuto del fiore, e segnatamente della pagina superiore della corolla. Il Trinchinetti coperse con un velo di cera liquefatto la superficie superiore di varii petali odorosissimi, i quali esalarono poi soltanto un debolissimo odore, mentre, avendo, in altro esperimento, coperta solo la pagina inferiore, l'odore vi rimase ancora intenso.

La turgescenza linfatica del fiore pare favorisca non poco l'emanazione dell'odore, e perchè la lingua stessa deve ritenersi necessaria alla secrezione delle sostanze odoranti, e perchè la pressione che i vasi e le cellette turgide esercitano sugli organi odoriferi, favorisce l'escrezione delle materie da essi preparate.

La somma volatilità di queste sostanze non le lascia rimanere a lungo nelle parti ove si formano, cosicchè appena prodotte si vengono esalando. È questa forse la sola differenza tra siffatte materie odoranti e quelle delle altre parti, le quali, essendo di natura meno espansiva, possono accumularvisi ed esalar lentamente. Di qui si vede perchè varii legni, corteccie e radicii, conservino lungamente l'odore anche quando è spenta la loro vitalità, e sono ridotti polvere; e perchè, al contrario, i fiori acciaccati od essiccati sogliono perdere il loro profumo. Tuttavia vi sono alcuni esempii di fiori, che, anche dopo il disseccamento, conservano la facoltà odorifera, quantunque alquanto diversa dalla primitiva, come più innanzi avverrà di notare.

Alcuni hanno osservato che le emanazioni odorose dei fiori sono assai offensive al sistema nervoso delle persone molto sensibili, e che tali non sono quelle delle parti verdi. Di ciò sembra potere in parte dar ragione con la molto maggiore abbondanza delle esalazioni fiorali in confronto a quella delle altre parti, le quali, se non sono soffregate, per sè appena danno un lieve profumo; e in parte osservando che dalle corolle, insieme agli odori, emana costantemente gas acido carbonico; ciò che non avviene delle parti verdi, le quali anzi, trovandosi esposte alla luce traspirano gas ossigeno.

I fiori sogliono incominciare presso il tempo del loro schiudimento ad emanare i loro profumi. Questi vanno aumentando d'intensita fino a che il fiore è completamente aperto, e fors'anco fino all'istante della fecondazione, dopo di che vanno scemando, finchè o cessano affatto, oppure cangiano natura, facendosi anche spesso spiacevoli per una incipiente putrefazione in alcuna delle parti che li tramandano. Vi sono però fiori, quasi inodorosi durante la vita, che acquistano un dolce olezzo allorchè cominciano a inaridire o guastarsi Il *cestrum odontospermum* presenta questa singolarità.

Si è già detto che in genere i fiori col disseccamento perdono affatto i loro profumi, ma alcuni tuttavia li conservano

anche di poi, però con qualche modificazione nella loro qualità. Tali sarebbero i fiori del tiglio, del sambuco, della *mimosa farnesiana*, della *sanguisorba canadense* e della *dodecandra*, non che gli stimmi dello zafferano, ec.

I fiori d' alcune piante si offrono forniti di diverso odore, secondo il modo come vengono esplorati. Così l' *allium moschatum*, il *cestrum hediunda*, il *sambucus ebulus*, ec. hanno fiori, che fiutati leggermente danno un grato olezzo, e, appena soffregati, tramandano l'odore affatto differente, ch' è proprio di tutta la pianta. Si può facilmente dar ragione d'un tal fenomeno, quando si noti che questi fiori, oltre le glandule odorifere loro proprie, sono forniti del succo odoroso comune a tutta la pianta.

In generale, gli odori dei fiori sono più intensi alla mattina ed alla sera; ma alcuni sono fortissimi la notte e nulli o debolissimi il giorno, come se ne hanno esempii manifesti nella *datura arborea*, nella *genista juncea*, nella *aenothera suaveolens*, nella *lychnis dioica*. Venne questo fenomeno studiato e dal Trinchinetti e dal Morren. Diresse il primo le sue osservazioni sul *pelargonium triste* o geranio notturno, sul *cestrum nocturnum*, sull' *hesperis tristis* e sul *gladiolus tristis*.

Notò i fiori del geranio notturno essere per la maggior parte del giorno affatto privi di odore. Verso le cinque ore pomeridiane suol cominciare a farsi sensibile; ma in lievissimo grado: s' accresce a poco a poco fino alle sette, e si conserva per tutta la notte, finchè alle cinque del mattino di nuovo si affievolisce, ed alle sette è cessato interamente. Si noti però che questo odore tanto più presto si manifesta e più tardi svanisce, quanto più recente è l' apertura del fiore. I petali, che sono la parte odorosa, hanno la pagina superiore di color giallo-verdiccio pallido, con macchie di pavonazzo oscuro: alla sera sopra di essa si scorgono granellini splendenti, che non si vedono di giorno, e sono cellule piene d' umor trasparente. La pagina inferiore di questi petali è verdognola e fornita di stomi.

Il *cestrum nocturnum* esposto all' aria libera si comporta, quanto all' odore, come il geranio notturno. Ha la corolla tubulosa, il cui lembo è giallo-verdiccio pallido, il tubo affatto verde e munito di stomi. Anche in questo fiore si osservano alla sera le cellule superficiali gonfie d' umore.

I fiori dell' *hesperis tristis* e del *gladiolus tristis* sono di color giallo-verde fosco, alternato con venette pavonazze oscure, e sono dotati di tutte le altre proprietà, che si dissero appartenere alle altre due piante anzidette.

Pose il Trinchinetti una pianta fiorita del geranio notturno in luogo molto oscuro, ed ivi la lasciò per due giorni: nelle ore diurne non vi potè sentire alcun odore; e questo alla sera comparve più tardi del solito, e meno intenso.

Sospettando che l' umidità della sera avesse qualche influenza sull' emanazione di quest' odore, collocò la stessa pianta in atmosfera umidissima, la ricoperse con un canestro involto di pannilini bagnati; ma questa esperienza non diede risultamento favorevole a quella congettura.

Tenne il pelargonio esposto al sole per la maggior parte del giorno, ed alla sera trovò l' olezzo dei fiori più forte del consueto.

Simili prove praticò anche sul cestro notturno, e n' ebbe pressochè i medesimi risultamenti; se non chè questo fiore, tenuto all' oscuro, emise anche di giorno un leggerissimo profumo, quasi nullo però in confronto di quello che spande nella notte.

Potè così riconoscere che nè la privazione della luce, nè l'umidità notturna, hanno nella manifestazione del fenomeno quella diretta influenza che a prima giunta si potrebbe supporre. Che anzi l'azione della luce solare su quelle piante è assai favorevole allo sviluppo dell'odore notturno. Per essa diffatti tutte le funzioni della pianta si compiono con maggior vigoria, ed è quindi a credersi che gli organi odoriferi o vengano disposti a preparare la sostanza odorosa, od anche la secernano di giorno per esalarla poi nella notte.

L'esistenza degli stomi ed il turgor cellulare, che avviene alla sera in questi fiori, non sembrano al Trinchinetti indifferenti nella spiegazione di quel curioso fatto. Di giorno, trovandosi aperti gli stomi, ha luogo attraverso d'essi la traspirazione acquosa, e perciò le corolle non possono inturgidire. Nella notte invece, quando si trovano chiusi, avviene nel fiore un adunamento d'un umore, che forse deve contribuire alla secrezione della materia odorante: o forse la compressione esercitata dalle cellule turgide sopra gli organi odoriferi fa sì che questi esalino il loro effluvio.

Credè pure lo stesso Trinchinetti potersi attribuire la mancanza di odore nel giorno alla troppa intensità della luce e del calore diurno relativamente alla somma volatilità delle essenze odorose dei fiori, sicchè queste troppo presto si disperdessero, mentre, invece, di notte, esalando meno rapidamente, riesce più densa e sensibile l'atmosfera odorosa che formasi intorno ad essi.

Contro queste spiegazioni stanno però gli esperimenti fatti da Carlo Morren nel 1842 sui fiori dell'*orchis bifolia*. Notò che l'odore di quelli cominciava coll'imbrunire, giugneva al massimo nell'oscurità della notte, e svaniva all'aurora. Pose due fiori immersi nell'acqua e li lasciò uno al sole, l'altro all'ombra: esalarono il loro aroma per tutta la notte, e al levare del sole cessò. Ciò dimostra non dipendere la differenza dalla diversa esalazione degli effluvii pel calore e la luce che ne accelerano la volatilizzazione, e dalla condensazione maggiore di questi vapori la notte. Da questo sperimento risulta pure insussistente l'altra spiegazione, che, cioè, attesa la minore volatilizzazione, gli effluvii odorosi si potessero la notte accumular nelle piante. Il Morren crede che questa proprietà dipenda piuttosto da circostanze inerenti alla vitalità dei fiori, e riferisce il fatto del fiore della *maxillaria aromatica*, il quale diffonde forte odore e dì e notte, ove non sia fecondato. Invece mezz'ora dopo la fecondazione perde ogni odore nè più lo riacquista.

Vi sono pure fiori che mandano odore soltanto di giorno; ma questi sono pochissimi, ed il Trinchinetti muove anzi dubbio se realmente ve ne abbia, avendo egli riconosciuto che il *cestrum diurnum*, il quale credevasi dotato di questa proprietà, non è veramente privo di odore nella notte, ma solo lo manifesta più debolmente. Si asserisce però che la *coronilla glauca* è veramente odorosa solo di giorno, e che la *cacalia septentrionalis* non tramanda effluvio aromatico se non è direttamente esposta ai raggi del sole, di modo che, facendole ombra, si può toglierle al momento la facoltà odorante, che riacquista subito esponendola nuovamente ai raggi solari. Questa proprietà può derivare o dalla poca volatilità delle materie odorose, o forse ancora da un bisogno immediato che hanno quelle piante della luce e del calorico per preparare quelle sostanze medesime.

Non abbiamo parlato di quei fiori che il giorno o la notte si chiudono, perchè

allora la perdita dell' odore in quelle ore che stanno chiusi è naturale conseguenza di quel fenomeno.

Il modo di estrarre gli odori dalle varie parti delle piante nelle quali si trovano, e principalmente dai fiori, costituisce la base dell'arte del Profumiere (V. questa parola). Alcuni di questi principii odorosi, come quelli del giglio, del gelsomino, della viola mammola, non possono estrarsi che con la distillazione, e si imaginò un mezzo molto ingegnoso per separare questi aromi dai fiori che li contengono. Si comincia dal distendere sul fondo di una scatola cilindrica di stagno o di latta un pezzo di flanella, o anche uno strato di cotone, imbevuto d' olio di oliva, o, meglio, d'olio di ben. Vi si mette sopra uno strato di fiori, e sopra questi si distende un secondo pezzo di flanella simile al primo; si ricuopre questa seconda flanella con un altro strato di fiori, e così alternando si finisce di empiere la scatola di strati successivi di flanella e di fiori. Ciò fatto, si chinde la scatola con un coperchio che si fascia con carta incollatavi sopra. Dopo 24 ore si tolgono i fiori, perchè hanno ceduto all' olio fisso tutto l' aroma che si potevano dare; e siccome non si può in una sola volta saturare così l' olio fisso, mettesi nuovamente la flanella che n' è inzuppata con istrati successivi di nuovi fiori. Ripetesi questa operazione fino a che si giudica che l'olio sia bastantemente carico d'aroma; pervenuti a questo punto si pongono le flanelle nell' alcole, si spremono in modo da separarne l' olio, quindi si distillano i liquori a bagno-maria; il prodotto è alcole, che contiene il principio aromatico dei fiori che si sono adoperati.

Considerando gli odori nelle sostanze, di cui l' uomo si ciba, vi si trova una stretta relazione col sapore, cosicchè quelle che hanno grato odore, sono pure piacevoli a mangiarsi. Quasi tutti i condimenti sono saporiti più o meno, secondo che sono più o meno odorosi, salve alcune eccezioni. Si pretende che l' odore sia nutriente; ma crediamo che quelli che nutrono in fatto sieno i vapori ed altre particelle nutritive, che emanano dalle sostanze, le quali portano seco anche l'odore loro proprio.

Virey stabilì le seguenti distinzioni negli odori per segnare la diversità di sapore negli alimenti.

Quelli il cui odore è *scipito* sono i farinacei, i cereali, il sagù, il saleppo, le *mucilaggini*, i cocomeri, le zucche e simili.

Quelli che hanno odore *erbaceo*, sono la barbabietola, l' atriplice o bietolone, i cardi, l' indivia, la lattuga, la scorzonera, gli spinacci, la porcellana, le malve, l' asparago ed anche il luppolo.

Le frutta o granelli, come mele, pere, cotogne, popponi, ananas, o quelle a nocciolo, in generale hanno odore soave.

Le mandorle, i pistacchi ed altre frutta emanano odori particolari.

La carne degli animali terrestri ha odori e sapori tali che molti confondono il sapore con l' odore. La carne degli erbivori ha sapore più dolce che quella dei carnivori. Quella del salvaggiume presenta odore e sapore più stimolanti di quella degli animali domestici. Sussiste la medesima distinzione nelle carni degli uccelli.

I pesci hanno odore disgustosissimo, massime quelli che vivono nel fango. Le piante marittime partecipano di tali odori.

La torrefazione, o l'arrostimento svolge certi odori con maggiore vivacità, come è del caffè, della carne degli animali e di alcuni altri alimenti.

Se da un lato si cerca di promuovere e favorire lo sviluppo di odori piacevoli, avviene pure sovente che si presenta il bisogno di togliere quelli che sono disgustosi o nocivi per soverchia acutezza. I mezzi che a tal fine si conoscono possono ridursi a tre: o sollecitare l'emanazione così che prontamente si esaurisca e con ciò cessi l'odore; o distruggere la facoltà odorante delle emanazioni; o, finalmente, fissare le parti odorose mediante chimiche combinazioni, così che cessino di essere volatili.

Al primo mezzo giovano tutti quegli spedienti che hanno per effetto di promuovere la vaporizzazione, come la ventilazione, il calore e simili. Perciò, a cagione d'esempio, espongonsi a correnti d'aria gli oggetti colorati ad olio, o verniciati. Pel secondo mezzo è validissimo aiuto il cloro, ed alcune sostanze che assorbano i vapori, come il carbone, o li condensino, come estese superficie di acqua, o simili; Tingry osservò che, esponendo nelle stanze verniciate di fresco vasi molto spanti, con acqua, si formava su questa una pellicola iridata, lo che mostra che vi aveva condensazione dei vapori. Finalmente, pel terzo mezzo giovano il cloro stesso, i cloruri, il carbone ed alcuni solfati, mesciuti intimamente alla sostanza odorante. Negli articoli relativi a quelle sostanze, nonchè in quelli Disinfezione, Concime, Polveretta vegetale e Votacessi, possono vedersi numerosi esempii di odori distrutti con l'uno o l'altro dei mezzi sovraccennati.

(Fleming — Leslie — Augusto Trinchinetti — Carlo Morren — Dubouro — Aulagnier — G.**M.)

ODORINA. Principio scoperto da Ottone Unverdorben, negli olii empireumatici ottenuti nella distillazione a secco delle materia animali. Trovasi, insieme coll'animina e coll'olanina, nell'olio di Dippel rettificato, il quale è composto di queste tra basi e di ammoniaca. Si satura esattamente l'ammoniaca coll'acido nitrico, finchè dispaiono le proprietà alcaline dell'olio; non devesi adoperare più acido che non ne occorra all'oggetto. Si decanta poi l'olio, e si distilla al bagnomaria senza aggiungervi acqua. Quello che stilla dapprima è l'odorina; di tratto in tratto si esamina il prodotto, facendone cadere una goccia nell'acqua. Fino a che si discioglie, non è che odorina; ma quando la goccia intorbida l'acqua, significa che l'animina comincia a distillare. Mutasi allora il recipiente all'oggetto di non alterare la purezza dell'odorina stillata fino a quel momento. Continuando a stillare finchè rimane circa 1/20 dell'olio nella storta, si ottiene un miscuglio di odorina e di animina; l'ultimo ventesimo è un miscuglio di animina e di olanina. L'odorina ha le proprietà seguenti: è una sostanza oleosa, scolorita, dotata d'una grande facoltà rifrangente. Ha un odore particolare e disaggradevole, diverso da quello dell'olio di Dippel, un sapore corrispondente a questo odore, e nel tempo stesso bruciante. Ristabilisce il colore della carta di tornasole arrossita, non si consolida nemmeno a — 25.°, e bolle a circa 100.° È solubile in ogni proporzione nell'acqua, nell'alcole, nell'etere e negli olii volatili. Si combina cogli acidi, e con essi produce dei sali. Discioglie le resine e le dissoluzioni che le contengono stil-

landole coll' acqua. Si combina anche con alcune materie estrattive, e tanto intimamente che la distillazione non può separarle; ma queste combinazioni vengono decomposte da alcune basi salificabili più forti. La sua composizione e la sua capacità di saturazione non vennero ancora studiate.

I sali dell' odorina si distinguono nell' offrirsi tutti sotto forma di corpi oleosi. Hanno poca stabilità. I sali neutri perdono parte dell' odorina, che si volatilizza e rimane un soprassale, oppure anche l' acido solo se è debole e fisso. I sali prodotti dalla odorina cogli acidi volatili forti, per esempio, cogli acidi nitrico, idroclorico e acetico, stillano in parte coll' acqua. Quasi tutte le altre basi scacciano l' odorina delle sue combinazioni cogli acidi. Questi sali non vennero fin qui esaminati coll'attenzione che meriterebbero.

(Berzelio.)

OENANTILATI. Sali che risultano dalla unione dell' *Acido* oenantilico con le basi. Così si prepara l'oenantilato d'argento trattando una soluzione neutra di quell' acido nell' ammoniaca col nitrato di argento; si precipita sotto forma di fiocchi bianchi e polverulenti. Distillandolo si ottengono un olio ed un corpo solido solubile nell'alcole caldo che col raffreddamento cristallizza in aghi.

L' oenantilato di barite si ottiene facendo bollire del carbonato di barite con una soluzione alcolica d' acido oenantilico sino a che il liquido non possede più reazione acida. Col raffreddamento, si depone sotto forma di squame perlate, brillantissime, insolubili nell' etere, ma solubili nell' alcol e nell' acqua. Su 100 parti contiene:

Barite	38,23
Acido oenantilico	61,77
	100,00.

L'oenantilato di potassa si ottiene neutralizzando il carbonato di questa base con acido oenantilico: non cristallizza; con l'evaporazione prende la forma d'una gelatina densa e trasparente. Quello di rame cristallizza in begli aghi d' un color verde ricchissimo. È solubile nell' alcole, poco nell' acqua.

(Dumas.)

OENANTILICO (*Acido*). Ottiensi trattando l'olio di ricino con tre o quattro volte il suo peso d'acido nitrico ed un uguale volume di acqua.

Il misto essendo introdotto in una storta, riscaldata leggermente, si osserva in capo a qualche tempo un'azione violentissima; i gas si formano in sì grande abbondanza che tutta la massa contenuta nella storta sfugge dal collo: levasi dal fuoco, lasciasi continuar bel bello l'azione, nè si riscalda la storta che a bagno di sabbia; così continuasi per più giorni, a norma del grado di concentrazione dell'acido impiegato; finchè, scemati i vapori nitrosi, levasi la storta.

Trovasi nel recipiente dell'acido nitrico, dell'acqua ed un olio volatile acido. Aggiugnendo dell'acqua alla massa grassa che rimane nella storta e distillando di nuovo, se ne ottiene nuova quantità. Si separa allora dell'acido nitrico che soprannuota, si unisce con acqua e si ridistilla. Si secca poi con acido solforico.

L'acido oenantilico in tal modo ottenuto è affatto iscolorito e trasparente, possede un odore aromatico piacevole e un sapore zuccherato e piccante: è poco solubile nell'acqua, cui dà il suo odor particolare, ma è solubile nell'acido nitrico, nell'alcole e nell'etere. Comincia a bollire a 48°, e in poca quantità passa alla distillazione: mantenendolo un pezzo a tale temperatura, annerisce, si decompone e dà prodotti empireumatici; non può essere distillato solo.

(Dumas.)

Oenantilico (*Etere*). Si ottiene disciogliendo l'acido nell'alcole assoluto, e facendo passare una corrente di gas idroclorico a traverso la soluzione. Si satura l'eccesso di acido con carbonato di potassa, e poi si distilla. L'etere passa allora nel recipiente, e si può sbarazzarlo dall'alcole che contiene agitandolo con l'acqua. Lo si distilla di nuovo sul cloruro di calcio, in una corrente di gas carbonico. È un liquido iscolorito, più leggero dell'acqua, d'un odor piacevole, che poco differisce da quello della nitrobenzida. Ha un sapor dolciastro e un po' piccante, che lascia una sensazione spiacevole. È solubile nell'alcole e nell'etere; arde con fiamma chiara esente da fumo.

(Dumas.)